Geologisch-bergmännische

Skizzen aus Surinam.

Verfasst

auf Befehl und herausgegeben für Rechnung

der

Maatschappy Suriname

im Haag (Holland).

Geologisch-bergmännische

Skizzen aus Surinam.

Das Prospectieren auf Goldseifen

und die

Abbaumethoden goldhaltiger Seifen

von

G. C. Du Bois,
Bergingenieur.

Mit 13 Abbildungen im Text, 2 Tafeln Gesteinsschliffe und einer geologischen Karte von Surinam.

'S-GRAVENHAGE
W. P. VAN STOCKUM & ZOON
1901.

Vorwort.

Diese geologisch-bergmännischen Skizzen, die ich während eines fast dreijährigen Aufenthalts in Surinam gesammelt habe, sollen einen Beitrag liefern zur Kenntniss der Geologie eines bis jetzt unbekannten Theiles von Südamerika.

Diese Arbeit habe ich im Auftrage der M^{ie} Suriname im Haag, welche das alleinige Untersuchungsrecht der zwischen dem Marowyne und Surinamfluss gelegenen Ländereien besitzt, ausgeführt. Genannte Gesellschaft verdankt ihr Entstehen der Initiative einiger hochangesehenen Holländer, die sich zur Aufgabe machten, aus dieser bis jetzt wenig beachteten holländischen Besitzung eine blühende Kolonie zu bilden. Die holländische Regierung unterstüzte ihr Unternehmen auf's kräftigste.

Seitens der M$_{y.}$ Suriname ist auch der erste Schritt zur Entwickelung der Kolonie gethan worden. Sie suchte nicht ohne Mühe ein günstiges Eisenbahntracé auf, welches von der Küste bis ins Innere des Landes auf eine Länge von über 200 klm sorgfältig vermessen wurde. Meine

geologischen Aufnahmen, die zur Entdeckung nutzbarer Lagerstätten führten, schlossen sich meist dem Eisenbahntracé an.

Mögen diese kurzen Skizzen ihren Zweck erfüllen, einen Beitrag zur Kenntniss dieses interessanten Landes zu liefern.

Herrn Bergingenieur Ad. P. Langenheim, der mich während einiger Expeditionen thatkräftig unterstützte, spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus. Ganz besonderen Dank aber schulde ich Herrn Prof. Dr. R. Beck in Freiberg, der mir während der mikroskopischen Untersuchungen meiner Gesteinssammlungen stets mit gutem Rathe zur Seite stand.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichniss.

Geographische und klimatische Beobachtungen.

Holländisch Guyana, auch Surinam genannt, liegt an der Nordküste von Süd-Amerika. Es erstreckt sich zwischen dem 2. und 6. nördlichen Breitegrad — d. h. vom Tumuc-Humac bis zum Atlantischen Ocean — und dem 54. bis 58.° westlicher Länge von Greenwich — d. h. von dem Marowyne im Osten bis zum Corantyn im Westen.

Diese holländische Kolonie hat einen Flächeninhalt von 160000 Quadratkilometer; sie wird in 12 Distrikte getheilt, die eine Gesammt-Bevölkerung von ca. 68000 Einwohnern besitzt. Das ergiebt auf 1 Quadratkilometer blos 0,5 Einwohner. Die Hauptstadt Paramaribo, der einzige nennenswerthe Hafen, zählt 31000 Seelen, darunter nur 760 Europäer. Die Bevölkerung des Landes vertheilt sich im Uebrigen auf kleine Dörfer, der Küste und den Flüssen entlang, auf Plantagen und kleine Niederlassungen. Sie nimmt in den letzten Jahren ganz wenig zu und besteht meistens aus Negern, Mischlingen, Portugiesen, Chinesen, Kulis, Javanern und Indianern, die durch ihre Kreuzungen miteinander oft sehr schöne aber schwer definirbare Mischtypen erzeugen. Die Ureinwohner des Landes sind die Indianer (die Karaïben und Arrowaken), welche allmählich aussterben; sie zählen nur noch etwa 2000 Leute.

Das Land ist von grossen Flüssen, natürlichen und künstlichen Kanälen und Kreeken durchschnitten. Von Osten her, von der Grenze mit Französisch-Guyana, nach Westen bis zum englischen Gebiet, begegnen wir den wichtigsten Strömen: dem Marowyne (Lawa, Tapanahony) dem Commewyne (Cottica, Tempati), dem Surinam (Sara- und Marowynekreek), dem Saramacca, Coppename mit dem Nickerie und dem Corantyn an der Grenze von Britisch-Guyana.

Der Hauptstrom der Colonie ist der Surinam, der von Süden nach Norden fliessend, nach einem Laufe von über 300 Kilometer den Ocean erreicht.

Der Verkehr nach den Goldfeldern des Innern wird ausschliesslich durch die Wasserläufe vermittelt.

Die Flüsse zeigen alle eine grosse Analogie; sie fliessen fast parallel zueinander und sind in ihrem oberen und mittleren Laufe durch Fälle und Stromschnellen charakterisirt. Im unteren erleiden sie eine östliche resp. westliche Ablenkung (siehe Karte), die sie dem Absatze mitgeführten Schwemmlandes einerseits und dem von Osten nach Westen treibenden Golfstrome anderseits zu verdanken haben.

Das Gefälle der Flüsse ist in dem niedrigen Flachland der Küste sehr gering, der Strom bleibt jedoch in diesem Theile des Landes durch die Einwirkung der Fluth und Ebbe sehr stark.

Das Relief des Landes wird durch verschiedene Gebirgszüge, welche meist von Südwesten nach Nordosten ziehen, bedingt. Von dem Blauen Berge, dem mir einzig bekannten kahlen Hügel der Kolonie, sieht man verschiedene flachwellige Ketten, die dem Brokopondo- und

Tompidistrikte angehören. Die höchsten Kuppen erreichen dort eine Höhe von nicht mehr als 270 Meter und gehören in der Hauptsache etwa parallel zueinander laufenden Diabaszügen an. Von dem Saramacca über dem Mindrinetti bis nach Bergendal und von dort über den Surinam nach dem Boven-Commewyne ziehen wenig hohe Gebirgszüge daher, welche der Surinamfluss durchbricht, wodurch er von seinem südnördlichen Lauf eine ostwestliche Ablenkung erleidet.

In dem Sarakreekdistrikt tritt das Relief des Landes deutlicher hervor und es kann, abgesehen von den in südnördlicher Richtung laufenden Zügen, die die Wasserscheide der Zuflüsse der Sarakreek und die des Marowyneflusses bilden, ebenfalls von einer allgemeinen westöstlichen Gebirgsrichtung die Rede sein. In der Nähe der Quellen der Tossokreek und der Anioemarakreek (letztere ist wahrscheinlich ein Zufluss der Grankreek oder die Grankreek des Marowyne selbst) habe ich die höchsten Bergkuppen angetroffen; sie erheben sich nach Aneroidmessungen, die ich dort vornahm, bis zu 600 Meter über dem Meeresspiegel. Ihre schmalen Plateaux sind von schneidenden schlackenartigen Lateriten eines Amphibolits oder eines amphibolisirten Diabas bedeckt.

Die Gebirgszüge, die beim Fahren von dem Marowyne aus sowohl auf französischem als auf holländischem Gebiet zu sehen sind, streichen im allgemeinen wie z. B. das Nassauische Gebirge nördlich der Grankreek in der oben erwähnten Richtung durch das ganze Land hindurch. Auf französischem Gebiete jedoch scheinen verschiedene Züge eine mehr nordsüdliche Richtung angenommen zu haben und erreichen auch öfters bedeutendere Höhen, als es sonst auf holländischem Gebiete der Fall ist.

Mit der Physiognomie des Landes will ich mich nicht länger aufhalten; es genügt die Bemerkung, dass ein endloser Urwald von dem nebelhaften Tumuc-Humac bis zu den Ufern des Atlantischen Oceans das Land bedeckt.

Alle tropischen Pflanzen gedeihen auf's Beste und bilden für die Kolonie einen grossen Reichthum.

Die Ueppigkeit der Vegetation gestattet dem Boden nur eine sehr geringe Verdunstung und wirkt daher auf das Klima ganz bedeutend. Surinam besitzt ein tropisch feuchtes Klima.

Die maritime Lage von Paramaribo und vieler Plantagen macht sich für dieselben sehr bemerkbar, und der Gesundheitszustand ist hier ein guter, weil alle Ausdünstungen und Dämpfe des Bodens weggeweht werden, wogegen dies in der waldbedeckten Zone nicht der Fall ist. Paramaribo ist ausserdem auf eine poröse Muschelbank gebaut.

Die Luft ist in jeder Jahreszeit mit Feuchtigkeit schwer beladen und giebt Anlass zu häufigen Regengüssen. Während der ganzen Zeit meines Aufenthaltes in Surinam habe ich nie einen völlig unbewölkten Himmel gesehen.

Es wird allgemein bekannt sein, dass die klimatischen Zustände gewissen Störungen unterworfen sind und dass das Eintreffen der Regen- und Trockenzeiten ein sehr verschiedenes sein kann. Im allgemeinen rechnet man, dass die grosse Trockenzeit von August bis Mitte November, die kleine Regenzeit von Mitte November bis Februar, die kleine Trockenzeit von Februar bis Mitte

April und die grosse Regenzeit von Mitte April bis August dauert.

Der Regenfall im Innern (das sogenannte »Boven-Land«) ist grösser als an der Küste oder in der Plantagen-Region.

Die Niveau-Unterschiede in den Flüssen schwanken von 10 bis 12 und 13 Meter während der Trocken- und Regenzeit.

Der Thau ist ganz speziell während der Trockenzeit sehr fühlbar.

Fluth und Ebbe sind sehr deutlich, man bemerkt Niveaudifferenzen von 2 bis 2,40 Meter. Die Fluthwelle gebraucht eine Stunde vom Leuchtschiff bis nach Paramaribo, welches 10 Kilometer entfernt davon an der Mündung des Surinam liegt.

Sie pflanzt sich während der Regenzeit bis nach Waterland bei Acaribo, in der Trockenzeit bis in die Nähe von Boschland deutlich fort. In der Zeit der Springfluth erreicht sie sogar die Stromschnellen von Dabikwén.

Die mittlere Temperatur beträgt 27° C.; die höchste etwa 35,5° C. im Schatten und in der Stadtzone; die niedrigste etwa 18° C. In der Trockenzeit ist der Unterschied zwischen höchst und niedrigster Temperatur ein Maximum.

Die Luftströmungen sind nicht bedeutend, da die weiten Waldflächen ihren Lauf sehr hemmen. Bekannt sind drei Windrichtungen. Die erste und bei weitem die vorherrschende ist die relativ kühle von Nord-Nordosten kommende Meerbrise; die zweite bildet der südliche Wind,

der sogenannte ungesunde Wind, welcher durch seinen unangenehm sumpfigen Geruch gekennzeichnet ist; die dritte endlich, der sogenannte Saramacca oder westliche Wind ist ein erhitzter Meerwind; letzterer tritt aber seltener auf.

Alle Meerwinde tragen bis weit in's Innere einen beträchtlichen Salzgehalt mit sich fort. Dieser macht sich auf längeren Reisen auf den Flüssen, wo man den ganzen Tag der glühenden Sonne ausgesetzt ist, in der Form eines unangenehmen Niederschlags auf Gesicht und Hände sehr merkbar.

Starke Luftströmungen, wie Orkane, und Cyklone sind sehr selten. Ueberhaupt sind die Luftdruckschwankungen im allgemeinen sehr geringe.

Wenn auch die Vegetation zum Theil als Schutzdecke gegen die Angriffe des Wassers und des Windes dient, so wirkt sie doch ganz bedeutend chemich und mechanisch auflösend, zerstörend und auflockernd auf das feste Gestein. Bei der Besprechung der Lateritbildungen und der Zersetzungserscheinungen der Gesteine, werden wir nochmals auf die zwei wichtigsten Factoren, tropische Wärme und Feuchtigkeit, denen man dies Vernichtungswerk zuschreiben muss, zurückkommen.

Die Humusdecke, die man sich bei einer derartig üppigen Vegetation als sehr mächtig vorstellen könnte, ist in Wirklichkeit eine auffallend mässige, um nicht geringe zu sagen. In ihrem Wachsthum wird sie aus zwei Ursachen gehemmt, einmal, weil in diesem Klima die Zersetzung der organischen Stoffe sehr rasch vor sich geht und ein anderes Mal, weil das Unterholz, Gebüsch und die ganze niedrige Pflanzenwelt unendlich viel davon absorbirt.

Aber nicht allein die Pflanzenwelt, sondern auch die Thierwelt hat die Physiognomie des Landes beeinflusst. So erkennen wir z. B. kilometerlange und -breite Landstriche, welche fast nur aus Mollusken bestehen. Sie kamen durch eine langsame und stetige Hebung der Meeresküste an die Tagesoberfläche und haben auf diese Weise ein Wachsen des Festlandes veranlasst.

In wie fern die zahllosen Insekten, namentlich die hügelbauenden Ameisen und Termiten, Fliegen aller Arten, das massenhafte Ungeziefer: Holzläuse, Sandflöhe etc. und andere Thiere dazu beitragen der Oberfläche ein Gepräge aufzudrücken, vermag ich wegen Mangel an Zeit und Beobachtungen nicht zu beschreiben.

Kurzer Ueberblick über den geologischen Bau von Surinam.

Da es mir bei meinen Streifzügen im Inneren nicht möglich war, mich ausschliesslich oder nur einigermassen eingehend mit dem geologischen Bau des Landes zu beschäftigen, — hatte ich doch mein Hauptaugenmerk auf die bergmännisch wichtigen Vorkommnisse zu richten, — können vorliegende Mittheilungen über die Geologie Surinams keineswegs den Anspruch auf eine eingehende Darstellung machen.

Sind doch diese Notizen keineswegs der Thätigkeit entsprungen, welche derjenigen einer geologischen Landesaufnahme ähnlich sieht, sondern sie sind nur zusammengetragene Fragmente aus den verschiedenen Theilen des Landes, wohin meine Untersuchungsarbeiten mich führten. Die grösste Aufmerksamkeit wurde dem Sammeln von Gesteinsarten gewidmet und bildet daher die Beschreibung dieses reichhaltigen Materials, welches inzwischen dem Kolonial-Museum in Haarlem einverleibt wurde, den wesentlichsten Theil dieses Abschnittes.

Dass das mit mancherlei Gefahren und Hindernissen verknüpfte Reisen im Inneren Surinams für geologische Beobachtungen schon an und für sich nicht sehr geeignet ist, wird einleuchten, wenn ich erwähne, dass diese Reisen meist auf den Flussläufen in kleinen Kanoes (corjalen)

oder zu Fuss auf engen im dichten Urwald gebahnten Wegen zurückgelegt werden müssen. Dazu kommt, dass ich meine Reisen wegen des Wasserstandes der Flüsse meist in der Regenzeit ausführen musste, eine Zeit, in der grosse Theile des Landes unter Wasser stehen und daher die vielleicht vorhandenen wenigen Aufschlüsse verdeckt sind. Weiter ist es durch die flache Konfiguration des Landes und durch die so überaus üppige Vegetation kaum möglich, sich von irgend einem Theile einen Ueberblick zu verschaffen, der das Verständniss des geologischen Baues erleichtern würde. Man ist vielmehr lediglich auf Einzelbeobachtungen angewiesen.

Auf der beigegebenen geologischen Karte sind nur diejenigen Fundorte der Gesteine angegeben, die ich selbst zu sehen Gelegenheit hatte, jede Kombination ist vermieden.

Die im Folgenden gebrauchten Nummern beziehen sich auf die im Kolonial-Museum zu Haarlem befindlichen Stufenstücke.

Wirft man einen Blick auf diese leider noch sehr unvollkommene geologische Karte von Surinam, so erkennt man darin sofort das allgemeine geologische Bild aller östlich der Rocky-Mountains Nord-Amerikas und der Cordilleren Süd-Amerikas gelegenen Staaten in ganz auffallender Weise.

Der Zusammenhang dieses im nördlichen und südlichen Kontinent gleichauftretenden Zuges der krystallinischen Schiefer wird allerdings durch die Depression des Golfes von Mexico und des Caraïbischen Meeres Central-Amerikas zerstört, lässt sich aber durch das charakteristische Auftreten der Goldlagerstätten und jener

weitverbreiteten archäischen Schiefer, Granite und metamorphen Gesteine, die von jüngeren Eruptivgebilden durchbrochen wurden, vorstellen.

Im grossen Ganzen bildet also der geologische Bau von Surinam nichts Neues oder Unerwartetes, dürfte aber in mancher Hinsicht wegen der tropischen Lage, welche dies Land einnimmt, von Interesse sein.

Im allgemeinen ist es nur eine geringe Zahl von Gesteinsarten, welche uns auf der Karte entgegentritt. Immer wieder sind es Vertreter der archäischen Schiefer, granitische Gesteine oder Gesteine der Diabas- und Dioritgruppe, welche in den Aufschlüssen der Flüsse angetroffen werden.

Der ganze Kern des Festlandes, welcher sich in mässigem Ansteigen nach Süden erhebt, wird durch Gesteine der archäischen Formation gebildet. — Grössere granitische Durchbrüche finden sich erstens im unteren Flussgebiet des Surinam und des Marowyne, zweitens im oberen Flussgebiet des Surinam — von Koffiekamp nach Toledo —, des Saramacca, der Sarakreek und Marowynekreek und drittens endlich am Tapanahony. Demnach unterscheide ich drei grosse Granitmassiven.

Zahlreiche Diabaskuppen treten schon in der Bergendaler Gegend und an den Quellen der Locus- und Tompikreek auf. Aber ganz besonders reich an Diabas- und Dioritkuppen sind die Grankreek oder Marowynekreek, die Sarakreek, die Anioemarakreek und der Oberlauf der Tosokreek.

Als Vertreter der archäischen Gesteinsgruppe finden sich Glimmerschiefer, Phyllite, Thonschiefer, Quarzitschiefer, Hornblende-, Chlorit- und Eisenglimmerschiefer.

Am verbreitetsten ist westlich von Surinam und der Sarakreek der glimmerführende Quarzitschiefer. Typische Stücke sind No. 119 355, östlich davon der Hornblendenschiefer, typische Stücke sind No. 248, 325.

Von weiterem Interesse ist das Auftreten von Kontaktschiefern, deren Zusammenhang mit Granitmassiven zum Theil deutlich erkannt wurde. Hierhin gehören die Ottrelith- und Turmalinschiefer, die im Mindrinettidistrikt gefunden worden sind (siehe Stücke No. 359, 356), sie streichen in OW.-Richtung und fallen fast ganz senkrecht ein. Weiter unten ist ihr Vorkommen etwas näher beschrieben worden.

Ein neues metamorphes Gestein, welches ich östlich von Boschland auf der nördlichen Grenze des Placers Lionarons angetroffen habe, werde ich hier nur ganz kurz erwähnen; bei den petrographischen Mittheilungen werde ich nochmals darauf zurückkommen. Es handelt sich hier um ein aus Cyanit und Quarzit bestehendes Gestein. Cyanit und Quarzit sind in ungefähr gleichen Mengen vorhanden. Dieser Cyanit-Quarzit, den ich nur auf einem sanft ansteigenden, etwa 45 Meter hohen Hügel angetroffen habe, kommt meist in grossen kuppelartigen Blöcken vor.

Gesteine mit noch deutlich klastischer Entstehung nehmen nur geringen Raum ein. Am verbreitetsten ist eine krystallinische Grauwacke (No. 245, 254, 255), welche am Marowynefluss grossen Antheil an der Gebirgsbildung nimmt.

Wie schon erwähnt, sind es von den Eruptivgesteinen ausschliesslich granitische Gesteine und Gesteine der Diabas- und Dioritgruppe, welche angetroffen wurden.

Die Granite bilden nirgends grössere Kuppen oder Berge, wogegen die Grünsteine durch grössere und kleinere Kuppen oder Gebirgsketten auf das Bodenrelief des Landes ganz bedeutend einwirkten.

Die granitischen Gesteine sind meist echte Granite und Granitite (conf. No. 12, 260, 88, 335, 237). Auch pegmatitische Gänge wurden angetroffen; an der Kassipoerakreek, nördlich vom Placer Hermina etc. In Verbindung mit Letztgenanntem sind wohl die unten erwähnten an Turmalin reichen goldführenden Quarzgänge zu bringen, welche im Mindrinettigebiet (Placer L. & F. de Jong) angetroffen wurden.

Die krystallinischen Schiefer und granitischen Gesteine werden von Diabasen und Dioriten durchsetzt.

Wie aus der Karte ersichtlich, ist ihr Auftreten im ganzen Lande verbreitet.

Ihr typisches Vorkommen ist aus den Handstücken No. 22, 68, 202, 301 ersichtlich. In dieselbe Gruppe gehören gewisse Amphibolite und schaalsteinartige Gesteine, welche ihren jetzigen Habitus zweifellos nur einer sekundären Umwandlung zu danken haben. Seltener dagegen wurden tuffartige Gebilde angetroffen.

Alle Gesteine dieser Gruppe sind jedoch nur selten frisch und oft nur noch an ihren Verwitterungsprodukten zu erkennen.

Das für die Guyanen so charakteristische Vorkommen von Brauneisenerzlagern ist meist aus den Umwandlungsprodukten der Grünsteine hervorgegangen. (Siehe über die Lateritbildung.)

Jüngere klastische Gesteine als die oben erwähnten krystallinischen Grauwacken wurden bisher in Surinam

nicht angetroffen. Ohne jedes Zwischenglied scheinen auf diese die an der Küste auftretenden Muschelbänke zu folgen. Das zoogene Material dieser Schichten wird durch ein sandig-kalkiges zum Theil auch thoniges Bindemittel verkittet und ist oft wechsellagernd mit sandig-thonigen Schichten.

Ganz recente Bildungen sind weiter die oft an dem Fusse der Grünsteinkuppen anzutreffenden Breccien und Konglomerate, deren Bruch- und Rollstücke durch Limonit als Bindemittel verkittet sind.

Wegen ihres Goldgehaltes, den sie manchmal aufweisen, wie z. B. auf dem Placer L. & F. de Jong, stellen sie an einzelnen Stellen abbauwürdige Lagerstätten dar.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass das Grundgebirge Surinams im wesentlichen aus krystallinischen Schiefern besteht, welche von zum Theil bedeutenden Granitmassiven durchbrochen wurden. Als Produkt der relativ jüngsten Eruptionsthätigkeit erscheinen dann Diabase und Diorite, welche mit ihren Kegeln und Kuppen dem Lande die letzte Gestaltung gaben. Alle jüngeren Bildungen spielen nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Die krystallinischen Schiefer zeigen in allen Theilen des Landes starke tektonische Beeinflussung. Meist sind sie sehr steil aufgerichtet und stehen zum Theil auf dem Kopf. Ihr Streichen ist im allgemeinen ein ost-westliches. Der gebirgsbildende Druck scheint demnach in süd-nördlicher Richtung gewirkt zu haben.

Gesteinstabelle.

Die anschliessende Sammlung ist nach Flussläufen geordnet, beginnend mit dem Surinam, dem sich die Sarakreek mit ihrem linken und rechten Ufergebiet (Locuskreek, Tompikreek) anschliesst; mit der Grankreek oder Marowynekreek, dem Tapanahony und dem leider noch sehr wenig bekannten Marowynefluss, dem Commewyne, Saramacca mit seinem rechten Zufluss, dem Mindrinetti.

Die Nummern beziehen sich auf die im Haarlemischen Kolonial-Museum befindlichen Stufenstücke.

Die Bestimmung der Gesteine ist meist erst nach einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung erfolgt, die von mir während des Winters 1900/1901 im geologischen Institut der kgl. sächs. Bergakademie zu Freiberg ausgeführt wurde.

An der Küste.

1. u. 2. Jodenkerkhof von Paramaribo.	Muschelbreccie.

Am Surinamfluss.

3—5a. Portoricohügel bei Rac à Rac.	Verwitterungsprodukte von Diabas (Laterit).
6. dito.	Kaolinreicher Oolith.
7. Landungsplatz von Carolina.	Zersetzter Bleiglanz.
8. dito.	Zersetzter Biotit-Granit.
9. Joden-Savanna.	Savannensand.

10a. Kassipoerakreek.	Pegmatit.
10b. dito.	Glimmerschiefer von 10a durchbrochen.
11. Worstellingsjakobs.	Granitit.
12. Bei der Landung und im Fluss vor der Plantage Moria.	Granitit.
13. Phaedra.	Grobkrystallinischer Granit.
14. 15. Insel Tafra.	Granatführender Glimmerschiefer.
331. Bei Kamp 12 der Klippkreek.	Klastischer Schiefer.
332. Bei Standpunkt 306 der Carolinakreek (Obere Para).	Mittelfeinkörniger Granit.
16. 17. Blauer Berg bei Bergendal.	Grobkrystallinischer Diabas.
18. Oestl. Abhang des Blauen Berges.	Epidotisirter Schiefer.
19. Blauer Berg.	Brauneisenerz (Laterit).
19a. dito.	Laterit mit sekundärer Quarzbildung.
20. Wachtposten der Savanna.	Eisenschüssiger Quarzit.
21. Blauer Berg.	Poröser Limonit. (Laterit.)
22. Südl. Abhang des Blauen Berges.	Normaler grobkryst. Diabas.
23. Nord-Oestlicher Abhang des Blauen Berges.	Erdiger Diabaslaterit (violett gefärbt).
24—27. Am Fusse des Blauen Berges.	Schlackenartige Laterite (limonitreich).
28. Kreuzung der Wege de Jong u. Brown.	Glimmerreicher Quarzit-Schiefer.
29. 30. Bei dem Landungsplatz von Boschland.	Epidotisirter Diabas.
31—33. 6 klm östlich von Boschland auf dem Tracé von W. L. Loth.	Sericitisirter Schiefer.

34. Nördl. Grenze des Placers Lionarons, östlich von Boschland.	Pyritreicher Cyanit-Quarzit.
35 a—e. dito.	Cyanit-Quarzit.
35 f. dito.	Derber Cyanit.
38 a—b Vom Brokopondotracé $1^1/_2$ Stunde vom Landungsplatz.	Lateritgraupen, Verwitterungsprodukt des Diabas.
41. Von den drei Felsen im Flusse unmittelbar oberhalb Boschland.	Schalstein.
42. Zwischen Brokopondo und der Insel.	Sericitschiefer.
43. Rechtes Ufer und auf der Insel Brokopondo.	Dynamometamorpher Diabas.
44. 39. 47. Oberhalb der Insel Brokopondo.	Sericit-Quarzit.
46. Brokopondoschnellen.	Sericit-Schiefer.
48. Linkes Ufer direct oberhalb der Insel.	Biotit-Granitit.
49. Linkes Ufer unterhalb Dawikwénfall.	Quarzreicher Granit.
50. Stromschnellen von Ballynsoela.	Silificirtes Schiefergestein.
51. 52. dito.	Chloritreicher Schiefer.
53. Zwischen Ballyn und Grinwisburg.	Chloritreicher Schiefer.
54. Eine Stunde landeinwärts auf dem Dabikwéntracé.	Sandsteinartiger Quarzit.
57. Beim Standpunkt 26 auf dem Dabikwéntracé.	Epidot-Hornblende-Schiefer.
58. Beim Standpunkt 27 auf dem Dabikwéntracé.	Epidot-Chlorit-Schiefer (schalsteinähnlich).
59. Im Bett der Dabikwénkreek.	Eisenerz-Oolithe.
60a. Am Ufer der Dabikwénkreek.	Breccie mit Limonit als Bindemittel.

60b. Bei Kamp VII auf dem Dabikwéntracé.	Sandsteinähn. Gestein (verwitterter Granit).
55. Barrière im Fluss oberhalb Ballyn.	Zerstörtes Plagioklasgestein.
56. dito.	Schalstein (gequetschter Diabas).
45a—b. Negerdorf unterhalb Grinwisburg.	Quarzitreicher Chloritschiefer.
61. Unmittelbar unterhalb Grinwisburg.	Phyllitischer Schiefer.
62. Landungsplatz bei Grinwisburg.	Calcitreicher Schalstein.
63. dito.	Chloritschiefer oder z. Th. gequetschter Diabas.
64. Kreek No. 4. Bei Grinwisburg.	Hornblendefels.
65. dito.	Quarzitgang im feinkörn. Diabas.
66. Stromschnellen auf dem r. Ufer der New-Star Eiland.	Chloritschiefer.
67. Auf dem linken Ufer derselben Insel.	Zersetztes chloritreiches Gestein.
68. Wasserscheide zwischen Macami- u. Savannakreek.	Grobkryst. Diabas.
69. Kadjoe's Landungsplatz.	Gneissartig struirter Granit.

An der Sarakreek.

76. Unweit der Mündung.	Feldspath Amphibolit.
77. 78. Landung von Pisjang.	Grobkrystallinischer Turmalinschiefer.
79. Djomongoschnellen.	Gneissartigstruirter Granit.
80. Landungsplatz bei Louisgron.	Hornblendegneiss.
81. Masala.	Sericitisirter Schiefer.
82. 83. Meskita.	Amphibolit (umgewandelter Diabas).
84. Adjeba.	Biotitgranit.
85. Adjama.	Epidotführender Granit.

86. Adjama.	Zersetzter Epidot führender Biotit-Granit.
87. Brominaston.	Epidot reicher Hornblende-Schiefer.
88. Gégéfall.	Grobkörniger Granit.
89. Poeloemanfall.	Chloritgneiss.
90. Injisopofall.	Granitgneiss.
91. Dam.	Epidot führender Biotit-Granit.
92. $^1/_2$ Stunde oberhalb Dam.	Granit.
93. 1 Stunde oberhalb Dam.	Epidotfels.
94. Oberhalb Dam, bei der Anioemarakreek.	Granitisches Gestein.
95. Etwas oberhalb Zoutmetikampoe.	Hornblende-Gneiss.
96. Landungsplatz von Zoutmetikampoe.	Stark verwitterter Granit.
97. dito.	Porphyrartiger Hornblende-Granit.
98. Etwas unterhalb Philop.	Grobkrystallinischer Granit.
99. 40 Min. oberhalb Kamp 7.	Granit.
100. Landung des alten Placers Philop.	Ganz feinkörn. Biotit-Granit.
101. Bei Kamp 7.	Zersetzter Diorit.
102. 3te Kreek südlich von Kamp 7.	Felsitischer Quarzporphyr.
103. 1te Kreek nördlich von Kamp 8.	Itabirit.
104. Kamp 9.	Sericitquarzit-Schiefer.
105. 25 Minuten unterhalb des Placers Nathan.	Epidotgestein mit dunklem Erz.
106. Wenig unterhalb des Placers Nathan.	Sericit-Quarzitschiefer.
107. Pikienphaedra.	Quarzreicher feinkörn. Granit.
108. 20 Min. oberhalb Pikienphaedra.	Quarz-Feldspath-Gestein.
109. 110. Sinamary oder Kamp 10.	Feinkörniger Granit u. Granit-Pegmatit.

111. Landungsplatz l'Harmonie.	Pyroxen-Hornblende-Gestein.
112. Oberhalb l'Harmonie.	Amphibolit.
113. 35 Min. unterhalb Stonkampoe.	Hornblendereicher Diorit.
114. 30 Min. unterhalb Stonkampoe im Kontrakt mit 115 und 116.	Cordieritführ. Muscovit-Hornfels.
115. Unmittelbar unterhalb Stonkampoe.	Epidotschiefer.
116. Unmittelbar unterhalb der kleinen Stromschnelle.	Stark dynamomet. veränder. Granit.
117. Tritt mit 116 u. 118 auf.	Hornblende-Granit.
118. Tritt mit 116 u. 117 auf.	Stark zersetzter Granit.
119. Landungsplatz von Stonkampoe.	Glimmerführender Quarzitschiefer.
120. 10 Minuten oberhalb „La Fortuna“.	Feinkörn. Biotitgranit.
121. 15 Minuten oberhalb „La Fortuna“.	Feldspath-Amphibolit (Pyritreich).
122. Etwas oberhalb der Landung „La Fortuna“.	Quarz-Epidot-Gestein mit viel Hornblende.
123. 20 Min. unterhalb Lourdes.	Epidotführender Quarzit.
124. Kreek 4 des Placers Victoria.	Quarz-Epidot-Gestein.
125. Oestlich des Placers Victoria, südöstlich von Lourdes.	Epidotführender Diorit.
126. Südöstlich des Placers Victoria Tapanahony Tracé.	Hornblendeschiefer.
127. Von der Seife der Kreek 1, Placers Victoria.	Locusharz.
128a. Kreek 4 des Placers.	Kakerlakiston (Laterit).
128b. Tapanahony Tracé bei Kamp MI.	Eisenreicher Oolith.
129. 130[1]. Gomeskreek nördlich des Pl. Levie.	Gangquarz mit Pyrit.
130[2]. dito.	Quarzgang im Diabas.

132. Oestlicher Zufluss der Gomeskreek.	Hornblendeschiefer.
131 Kreek 4 des Placers Victoria.	Hornblendeschiefer.
133. dito.	Grobkrystallinischer Amphibolit.
134. Kreek 10 des Placers Victoria.	Epidot-Amphibolit.
236. Kreek 1 des Placers Victoria.	Quarz-Muscovit-Schiefer.
137. Kreek 1 des Placers Victoria.	Quarzit mit kohligem Pigment.
138. $1\frac{1}{2}$ Stunde oberhalb des Pl. v. Hemert & Co.	Pyroxen-Plagioklas-Gestein (Granatführend).
139. Steinkreek des Placers v. Hemert & Co.	Erdiger Laterit.
140. Steinkreek des Placers v. Hemert & Co.	Normaler Diabas.
141. Unterhalb der Landung des Placers Levie.	Sericitschiefer.
142. Landungsplatz des Placers Levie.	Sericitschiefer.
143. Kreek 4 des Placers Victoria.	Schwarzes Seifengold.

An der Locuskreek.

151. 153 Stollnberg des Placers l'Union.	Stark zersetztes Schiefergestein.
152. Im Kontakte mit 151 und 153.	Granitit.
154. Erste Kreek nördlich vom Stollnberge.	Silificirter Phyllit.
155. Vom Stollnberg und nördlich davon.	Epidotisirter quarzarmer Syenit.
156. dito.	Grobkörniger Granitit.
157. Im Kontakte mit 155. 156.	Quarzitschiefer.

158. Bei der Mündung der Locuskreek.	Uralit-Gestein.
159. dito.	Epidotisirter Hornblendefels.
160. Zwischen Mündung und Chinesen-Kamp.	Epidotführender Granitit.
161. Oberhalb des Chinesen-Kamp.	Stark zersetzter Granitit.
162. 5 Minuten oberhalb No. 161.	Granitit.
163. 10 Minuten oberhalb No. 161.	Glimmerarmer porphyrischer Granit.
164. Zwischen Chinesen-Kamp und Asobikondre.	Sehr zersetzter Granit.
165. Bei Asobikondre.	Feinkörniger krystallinischer Amphibolit.
166. dito.	Pyritreicher Hornblende-Granit.
167. Oberhalb Asobikondre.	Epidotgestein, das Erz in Limonit umgewandelt.
168. Beim Magasin Temper, oberhalb Asobikondre.	Glimmerarmer Granit.

An der Tompikreek.

176. Beim Magasin Deul, recht. Ufer.	Hornblende-Gestein.
177. Gegenüber am linken Ufer.	Quarzit.
178. Nördlich vom 1. Prospections-Kamp.	Stark dynamometamorphes Schiefergestein.
179. Beim 2. Prospections-Kamp.	Grobkörniger Diabas.
186. Nördlich vom 2. Kamp.	Epidotführender Hornblendefels.
180. Höchste Kuppe beim 3. Kamp.	Feinkrystallinischer Amphibolit.
181. Nördlich vom 3. Kamp.	Feinkörniger Granit.
182. 188. dito.	Porphyrischer Mikrogranit.
183. dito.	Quarzarmer Porphyr.
189. Oberlauf der Kreek bei Kamp 3.	Pyritreicher Chloritschiefer.

187. Beim 4. Prospections-Kamp.	Amphibolisirter Diabas.
190. dito.	Eisenschüssiger Laterit.
184. Von der nordöstlichen Grenze des Placers l'Union.	Gepresster Granit.
185. Vor dem Magasin Deul.	Sehr epidotreicher Granit.

An der Grankreek oder Marowynekreek.

201. Westlich des Placers Boschman bei Kamp II u. III.	Hornblendeschiefer.
202. Boschmankreek.	Grobkrystallinischer Diabas.
203. 206. Zwischen Kamp II und III.	Sehr feinkrystallinischer Diabas.
204. 10 Minuten südwestlich von Boschmankamp.	Granitgneiss.
205. Unmittelbar südlich von Boschmankamp.	Biotitgneiss.
207. 208. Zwischen Kamp II und III.	Epidot-Hornblende-Schiefer mit deutlicher Lateritbildung.
209. Wasserscheide bei Kamp Spears.	Epidotführendes Hornblende-Gestein.
209. Vom Kamp Spears selbst.	Schiefriges Hornblende-Gestein.
210. Am Fusse vom Kamp Spears.	Dichter Quarzit.
211. Südwestlich vom Kamp B.	Epidotreicher Biotit-Gneiss (schiefriger Granit).
212. Zwischen Kamp B. und C.	Grobkörniger krystall. Diabas.
213. Kamp Harris.	Amphibolit-Schiefer.
214. Kreek 9 bei Kamp C.	Gequetschter grobkrystallinisch. Granitit.
215. dito.	Zersetzter mittelgrobkörniger Granitit.
216. 1 Stunde östlich vom Magasin M. S.	Eisenreiche Oolithe.
217. Vom Hauptkamp des Granplacers.	Amphibolit.

218. Tracé zwischen Sinamary und Grankreek.	Biotit-Granit.	
219. 8 km westlich vom Magasin M. S.	Grobkrystallinischer Diabas.	
220. Westlich der Marowynekreek. N. S. Tracé.	Diabas.	
221. dito.	Grobkrystallinisch. Hornblende-Granitit.	
222. Maraïkreek des Granplacers.	Muscovit-Quarzit-Schiefer.	
223. Westlich der Marowynekreek. N. S. Tracé.	Granitit.	
224. dito.	Zirkonführender Granitit.	
225. Djanidam der Marowynekreek.	Hornblende-Granitit	den Dioriten nahestehend.
226. Lomboedam der Marowynekreek.	dito.	
227. Paroemandam der Marowynekreek.	Granitit.	
228. Grandam der Marowynekreek	Granit.	
229. Diakreek des Granplacers.	Goldführender Quarz.	

Am Tapanahony.

231. 232. Bei Kamp M. I des Tapanahonytracé.	Chloritreicher Amphibolit.
233. dito.	Reiches Brauneisenerz (Laterit von 232).
234. Saniki am rechten Ufer des Flusses.	Granitähnliches Quarz - Feldspath-Gestein.
235. Drie Tabbetjes.	Epidotreicher Granit.
236. Mansikondre.	Granitit.
237. Granholosoela.	Zersetzter Granit.
238. Tabiki.	Stark gequetschter Granit.

Am Marowyne-Fluss.

241. Poligoedoe (Barrière im Fluss.)	Chloritreicher Schalstein.
2[illegible] dito.	Epidot- u. Hornblende-Schiefer.
2[illegible]. Gerölle eines Strudeltopfes.	Feinkörniger kryst. Quarzit.
24[illegible]. Singateteisoela.	Chloritschiefer.
245. Etwas unterhalb Mambarisoela.	Kryst. Kalkgrauwacke.
246b. c. d. Mankaba.	Zersetzter Schalstein.
247. Bei Kamp III der Djoekakreek.	Savannensandstein.
248. Zwischen Kamp III u. IV der Djoekakreek.	Sericitisirter Hornblendeschiefer.
249. 1te Kreek nördlich von Kamp IV.	Grobkryst. Diabas.
250a. b. Grosse Kreek bei Magasin Witlaag.	Sericitquarzit mit Tropenkruste.
251. Hauptkamp des Placers Witlaag.	Chloritführender Amphibolit.
252. 253a. b. Reiche Kreek des Placers Witlaag.	Olivin Diabas.
254. Zwischen Doetabiki und Gonsoetoe.	Krystalline Grauwacke.
255. Unmittelbar oberhalb Bonidoro.	dito.
256. 1 Stunde oberhalb Langatabiki.	Schalsteinähnlicher Schiefer.
257. Fetitabikisoela.	dito.
258. Anninafall.	Feinschuppiger Biotitgneiss.
259. Tracé Peninica-Marowyne bei Kamp IX.	Rutile.
260. St. Maurice du Maroni.	Gestreckter Granit (Hornblende-Gneiss).

Am Boven-Commewyne.

301—304. Berg nordöstlich vom Placer Man-a-Sam.	Normaler Diabas.
305. Am Fusse des Berges.	Kaolinreicher Oolith.
306. dito.	Eisenreicher Oolith.
307 a. b. dito.	Eisenstein-Oolith.
308. 309. Stonekreek des Placers Man-a-Sam.	Chloritreiches Gestein.
310. 311. dito.	Zerdrückter und zerquetschter Hornblendeschiefer.
312. Anioemarakreek des Placers Man-a-Sam.	Diabastuff.
313—316. Zwischen Prospektionskamp VII u. VIII.	Olivin-Diabas.
317—323. Soelakreek des Kampes VII.	Kontaktmetamorphischer Schiefer (Str. OW. fl. St. N. sin).
324. Djololo zwischen VII u. VIII.	Chloritreicher Schiefer.
325. Zwischen Kamp V und Stonkreek.	Hornblendeschiefer.
326. Unweit von Kamp VII.	Amphibol-Epidot-Gestein.
327. Bei Kamp VIII.	Granitisches Gestein.
328. Diabashügel bei Kamp III.	Goldführende Lateriterde.

Am Saramaccafluss.

333. Hauptkreek des Wittiwatraplacers.	Quarzitischer Thonschiefer.
334. 100 Meter oberhalb Flemoesoeston, l. U.	Biotitgranitit.
335. Landungsplatz Jakobkondre.	Granit.
336. Landungsplatz Misalibikondre.	Grobkryst. Granit.
337 a. b. Mamadam.	Mittelfeinkörn. Granitit.
338. Oumankondre.	Glimmerreicher Granitit.

339. Zandkreek Placer Hanken.	Gequetschter Diabas.
340. Ursprung der Zandkreek.	Grobkryst. Granit.
341. 342. Soela der kleinen Peitokreek.	Schalstein.
343. Am Fuss des Soela.	Aplitgang mit Kontaktgestein.
344. dito.	Aphiboldiabas.
345. Unterer Lauf der kl. Peito.	Hornblende-Granitit.
346a. Obere Peitokreek.	Grobblättriger Amphibolit.
346b. dito.	dito.
347. Beim Tunnel der oberen Peito.	Hornblendegestein.
348. Kentibofloekreek.	Mittelfeink. Diabas.
348a. In der Kentibofloekreek.	Gefundenes Steinbeil aus Diabas.
349. Am südlichen Abhang des Kentibofloeberges.	Rotheisenerz.

An der Mindrinettikreek.

350. Nördliches Feld des Placers L. & F. de Jong.	Zersetzter krystallinischer Schiefer.
351. Pieterskreek im Kontakt mit 353.	Dynamometam. Sericitgestein.
352. Charmeskreek.	Lagenförmiger Turmalinfels.
353. Pieterskreek.	Phyllitischer Thonschiefer.
354. Charmeskreek und Dovoenoekreek.	Turmalinführender Quarzit.
355. Pieterskreek.	Zersetzter Quarzitschiefer.
356. Charmeskreek.	Turmalinschiefer.
357. Pakirakreek.	Zersetzter Thonschiefer.
358. Pieterskreek im Kontakt mit 359.	Gequetschter Granit.
359. Pieterskreek.	Ottrelithschiefer.
360. Savanna westlich von de Jong.	Quarzit.
361. 362. Dovoenoekreek.	Kaolinreiche Masse; das Liegende des S-Reefs. Goldführend.

363.	Dovoenoekreek.	Reiner Kaolin.
364.	Savanna beim Hoofdkamp de Jong.	Savannensand.
365.	Seife der Dovoenoekreek.	Goldhaltiger Sand.
365.	dito.	Seifengold.
366.	Stollnberg zwischen Dovoenoe- u. Charmeskreek.	Lateritbreccie.
367.	dito.	Goldführender Lateritkonglomerat.
368.	S-reef der Pakirakreek.	Goldführende turmalinreiche Gangmasse.

Petrographischer Ueberblick.

Um die Art und Weise des Zusammentretens der einzelnen Mineralaggregate im Gestein kennen zu lernen, will ich von den wenigen in Surinam vorkommenden Gesteinsarten einige petrographische Mittheilungen machen.

Bei der Klassifikation der Gesteine bediene ich mich der von H. Rosenbusch vorgeschlagenen Tabellen.

Granite.

Von den massigen krystallinischen Gesteinen treten uns zunächst die Granite und Granitite entgegen.

Sie bilden in allen Massiven, wo sie vorkommen, meist niedrige kuppelartige Bänke, die durch eine schalige Absonderung charakterisirt sind. Von den Graniten und Granititen des unteren Surinamflusses und oberhalb Brokopondo finden wir meist nur stark zersetzte Vertreter, dagegen sind die der Massiven des Inneren am Saramacca, oberen Surinam und Sarakreek besser erhalten.

Fassen wir die petrographischen Resultate der mikroskopischen Untersuchungen zusammen, so erkennen wir z. B., dass der typische Vertreter des Granitmassives des unteren Surinam- und Marowyneflusses ein mittelkörniger Biotitgranitit, reich an Plagioklas mit z. Th. deutlicher Zwillingsbildung nach zwei Systemen ist. Der Orthoklas, der sonst in ziemlich gleicher Menge mit dem Plagioklas vorhanden ist, herrscht in gewissen Stücken ganz entschieden vor und besitzt oft eine rosarothe Färbung.

Ausser dem Orthoklas verräth sich, wie dies der Fall für den Granitit der Plantage Moria ist, an der Gitterstruktur auch das Vorhandensein von Mikroklin. Der Glimmer tritt sehr zurück, bleibt aber jedoch der treue Träger der vielfach vorhandenen Erzeinschlüsse. Als Erz treten Magneteisen und Titanomagnetit mit Titanitkruste auf. Als accessorische Bestandtheile sind zu erwähnen: in dem ausserdem besonders apatitreichen Granitit von Worstellingsjakobs viel Granat; in den besonders reich an Zirkon, grauen Granititen von Moria und von Phaedra weitverbreitete Rutilkryställchen.

Die Granite des unteren Marowyneflusses zeigen alle eine gneissartige Struktur; sie sind jedoch, wie z. B. der sogenannte Hornblendegneiss von St. Maurice du Maroni, als gestreckte und gequetschte Granite, oder als Granite mit Parallelstruktur aufzufassen.

Von den Graniten des zweiten Granitmassives sind die Granite der unteren Sarakreek dadurch gekennzeichnet, dass sie meist hornblende- und biotitführend sind. Bei Adjama besteht der dort vorkommende epidotführende Biotitgranit aus vorherrschend Biotit, Muskovit nebst Hornblende, Orthoklas und Plagioklas, die in ungefähr gleicher Menge vorhanden sind. Der Quarz nebst Apatit und Kies betheiligen sich noch an der Gesteinszusammensetzung. Gneissartig struirte Varietäten sind uns von Kadjoe's Landungsplatz, von den Djomongo- und Ingisoposchnellen bekannt. Der gequetschte Granit von Ingisopo sieht dem erzgebirgischen Lauensteiner Granitgneiss sehr ähnlich. Bei diesen letzten Varietäten tritt ein eigenthümlicher grüner Glimmer, dem wir sonst bis jetzt noch nicht begegnet waren, entgegen. Die Hornblende ist vielfach durch Chlorit ersetzt. Der Chloritgneiss von

Poeloemanfall zeigt nicht allein diese Umwandlung, sondern auch den Einfluss mechanischer Deformirung.

In der südlichen Partie desselben Granitmassives treten, wie z. B. am oberen Saramacca und in der oberen Sarakreek, graue mittelfeinkörnige Biotitgranite auf. Der Biotit ist hier in kleinen, meist krystallographisch gut begrenzten Individuen, die sich in nicht seltener Weise symmetrisch um die Quarzkörner, die selbst deutliche krystallographische Umrisse zeigen, anreihen. Die Orthoklase zeigen (siehe Dünnschliff No. 98) zonalen Bau, wobei der Kern reich, die äussere Zona dagegen fast frei an Einschlüssen sind. Als accessorische Bestandtheile treten Kies, Epidot und Titanitkryställchen auf.

Handstück No. 100 der Sammlung bildet schon einen Uebergang zu den Granit-Porphyren und bei Kamp 7 der Sarakreek tritt ein felsitischer Quarzporphyr auf (siehe Handstück 102). Ich reihe ihn unter die Granite ein, weil er Varietäten besitzt, welche die in der felsitischen Grundmasse porphyrisch ausgeschiedenen Feldspath- und Quarzkrystalle nicht mehr zeigen und daher in feinkörnigen Granit übergehen.

Die Granite des Tapanahonymassives ergaben ganz speziell unter dem Mikroskop neue Gesichtspunkte. Schon makroskopisch lassen sie durch Druck hervorgerufene Veränderungen wahrnehmen; sie sind vielfach gequetscht und Calcit ist auf den Klüften und an den Rändern der Feldspäthe oft reichlich vorhanden. Vergleiche No. 237. Unter dem Mikroskop enthalten sie ausser Orthoklas, Plagioklas und Quarz viele chloritische Zersetzungsprodukte, die aus einem Pyroxen hervorgegangen zu sein scheinen. Siehe Handstück 236. Als accessorische Bestandtheile treten Sericit und Epidot auf.

Diabase.

Zu der Klasse der massigen Gesteine gehören noch die in Surinam so sehr reichlich vertretenen Diabase und Diorite. Hieran reihen sich als Modifikationen letzterer gewisse Amphibolite und schalsteinartige Gesteine, die einer dynamometamorphen Umbildung ihren jetzigen Habitus zu verdanken haben.

Die Diabase und Diorite bilden, wie schon erwähnt, Kegel, Kuppen und ganze gebirgsbildende Züge, die sowohl im Norden als im Süden der Kolonie dieselben charakteristischen Formen zeigen.

Als Vertreter dieser Gesteinsgruppe sind die noch frischen, grobkrystallinischen, normalen Diabase vom Blauen Berg bei Bergendal, von der Wasserscheide zwischen Macami und Savannakreek, von der Steinkreek des Placers von Hemert und von dem Placer Man-a-Sam des Boven-Commewyne sehr typisch. Schon makroskopisch sind farblose, bis mehrere mm lange, glänzende Plagioklasleistchen zu erkennen. Die Augite sehen schmutziggrün aus. Unter dem Mikroskop tritt die charakteristische ophitische Struktur deutlich hervor. (Vergl. Tafel I Fig. 1.) Der Plagioklas ist in langen, derben mit Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetz versehenen Leisten vorhanden; er bildet meist frische und rundum ausgebildete Krystalle. Der Augit von blassbrauner Farbe kommt meist in grossen Individuen vor, die die Räume zwischen den Feldspäthen, die aus dem Eruptivmagma zuerst auskrystallisirt sind, einnehmen. Kleine Hornblende-Individuen, Glimmer- und Chloritschüppchen, die sich in der Form kleiner Strähnen in die Sprünge und die zerfressenen Ränder der Augite hinein einziehen, betheiligen sich, wie es im Dünnschliff

No. 140 deutlich zu ersehen ist, an der Gesteinszusammensetzung. In keiner Varietät fehlt eine meist reichliche Erzführung, vorwiegend Titaneisen, Magneteisen mit sekundärem Eisenglanz, Titanomagneteisen mit mehr oder weniger ausgeprägten Leukoxenrändern. Der Apatit ist stets in langen Nadeln vertreten.

Bei den Olivindiabasen des Placers Witlaag an der Djoekakreek des Marowyneflusses, der Prospectionskampe VII und VIII des Boven-Commewyne begegnen wir grobkrystallinischen Varietäten von schmutzig braungrüner Farbe, die unter dem Mikroskop eine granophyrische Struktur zeigen. (Vergleiche Dünnschliff No. 313.) Die Feldspathausscheidungen des leistenförmigen Plagioklas erreichen oft eine Länge von 2 cm. Der Augit zeigt manchmal eine schöne Zwillingsbildung und ist im allgemeinen randlich scharf umgrenzt. In dem Olivindiabas vom Prospectionskamp VII des Boven-Commewyne zeigen die Augite Druckerscheinungen. Sie sind gebrochen und die einzelnen Bruchstücke zueinander verschoben, sodass Zwischenräume entstanden. In letzteren hat sich Magnetitstaub abgelagert. (Siehe Tafel II Fig. 10.) Der Olivin kommt in Krystallkörnern mit meist ganz willkürlichen Umrissen vor und ist zur Zersetzung stark geneigt, sodass öfters nur noch Olivinskelette zurückbleiben. Vom Augit ist er wegen der an irgend einer Stelle stets vorhandenen Umsetzung in grünlichem Serpentin leicht zu unterscheiden. Der nadelförmige Apatit fehlt bei der Gesteinszusammensetzung als accessorischer Bestandtheil niemals.

Von den Dioriten ist der hornblendereiche Diorit von Stonkampoe (No. 113) mit wenig sekundärem Quarz sehr typisch. Bei anderen Dioriten kann man wie beim

Handstück 125 einen Uebergang zu den Diabasen konstatiren und ist daher, da die Hornblende eine sekundäre ist, ebensogut berechtigt, dies Vorkommen als uralitisirten Diabas zu bezeichnen. Als den Dioriten nahestehend kennen wir die Hornblende-Granitite von Djanidam und Lomboedam der Marowynekreek. Vergleiche Dünnschliffe No. 225, 226.

Die feinkörnigen und dichten Diabasvarietäten zeigen schon einen Uebergang zu den Amphibolitgesteinen und zu den mit ihnen verwandten amphibolisirten und chloritisirten dynamometamorphen Gesteinen (Schalsteine) der Diabas-Dioritgruppe.

Zwischen Bergendal, Boschland und Brokopondo treten uns amphibolisirte Diabase in grosser Menge entgegen. Bei der ersten Barrière oberhalb Ballynsoela, dann an dem Landungsplatze von Grinwisburg kommen gequetschte Diabase resp. calcitreiche Schalsteine vor. Sie besitzen eine grosse Aehnlichkeit mit echten Chlorit- und Amphibolschiefern und kommen wie die krystallinischen Schiefer der archäischen Formation in meist steil oder ganz senkrecht aufgerichteten Schichten vor. Makroskopisch zeigt dies Gestein vorzugsweise schiefrige Struktur, ist zum Theil auch ganz feinerdig und von graugrüner Farbe. Es ist von Chloritschüppchen stark imprägnirt. — Der Schalstein von Grinwisburg (Handstück 62) ist ein von kohlensaurem Kalke stark imprägnirter Diabastuff. Er besteht namentlich aus schuppigem Chlorit, der die Feldspath- und Quarzbruchstücke umschliesst. Gewisse Varietäten, wie die des Handstücks 256a, enthalten grosse rhomboedrische Calcitindividuen, die von einer feinschuppigen Chloritmasse umgeben sind. Diese

Plagioklasamphibol- und Plagioklasaugitgesteine sind zweifellos aus Diabasen hervorgegangen.

Als Beispiel eines grobblättrigen amphibolisirten Gesteins oder eines Epidot-Hornblendegesteins führe ich die massigen Gesteine der Diabasformation der oberen Peitokreek des Placers Hanken am Saramacca an. Die Hornblende tritt entweder in stenglich, unregelmässig gestalteten Individuen oder in Lappen und Restern auf; bei letzteren sind Chlorit und Uralit reichlich vorhanden. Der Epidot tritt an Stelle des nur noch wenig vorhandenen Feldspaths accessorisch reichlich auf; er kommt in kurzen und langen Krystalloïden, die einen starken Pleochroismus besitzen, vor. Unter dem Mikroskop erscheint er meist von hellbrauner Farbe. Als primärer Bestandtheil betheiligen sich noch Quarzkörnchen, deren Aggregate eine deutliche Pflasterstruktur zeigen. Sie scheinen häufig mit der Hornblende zusammenverwachsen vorzukommen.

Den krystallinischen Schiefern,

die den Kern des Festlandes bilden, begegnen wir schon an der Kassiepoerakreek und an der Insel Tafra des unteren Surinam. Sie kommen mit vollkrystallinischen Gesteinen, mit den Quarziten, welche unter den gebirgsbildenden Gesteinen an dem Aufbau des Landes keinen unwesentlichen Antheil nehmen, gern vor. Der Biotitschiefer der Insel Tafra führt rothbraune, unabbauwürdige Granaten und Quarzlagen und -Linsen, die parallel zur Schichtung liegen.

Die Gesteine der Urschieferformation zwischen Bergendal, Boschland, Brokopondo und Newstar Eiland sind durch Professor Martin einer eingehenderen petrographischen Besprechung und Untersuchung unterworfen

worden und ich will mich deshalb — obgleich ich viele Vertreter dieser Gruppe als umgewandelte dynamometamorphe Eruptivgesteine und Schalsteine (conf. die Liste der Gesteinssammlung) betrachte — bei denselben nicht länger aufhalten.

Die Sarakreek- und Mindrinettidistrikte sind sehr reich an krystallinischen Schiefern und an Varietäten derselben. Der Quarzitschiefer als Hauptvertreter der primären krystallinischen Schiefer der Sarakreek (Handstücke 104, 119 etc.) tritt in dem unteren Lauf derselben sehr häufig auf. Er besitzt, wie alle Glieder dieser Formation, nur sehr steile Schichtenstellungen und streicht in ostwestlicher Richtung. Makroskopisch zeigen diese Quarzitschiefer manchmal eine ausgezeichnete Schichtung, manchmal aber nur wenig Unterschied mit den Quarziten. Im ersten Falle treten Glimmer-Chlorit und Sericitschüppchen oft zahlreich auf. Unter dem Mikroskop erkennen wir die Chloritschüppchen als feine kurzblättrige Aggregate mit meist scharfer Abgrenzung; der Pleochroismus ist hierbei ziemlich stark und erinnert ein wenig an Klinochlor. Der Quarz kommt in grossen, kleinen und auch ganz winzigen Körnchen vor. Rutilmikrolithe in knie- oder herzförmigen Zwillingen und Apatit in säuligen Aggregaten sind nicht selten.

Hornblendeschiefer, wie der des Placers Victoria östlich von Lourdes (vergl. No. 131, 132), ist nicht nur östlich der Sarakreek sondern auch westlich derselben häufig vorhanden.

In der Höhe der Placers J. G. von Hemert & Co. und M. S. Levie der Sarakreek treten stark zersetzte sericitreiche Phyllite in grossen zusammenhängenden

Massen auf. Der Phyllit pflegt reich an Linsen und Adern von Quarz zu sein und sieht wegen der Ausscheidung von Eisenhydroxyd meist gelb und rosaroth gefärbt aus. (Vergl. No. 141, 142.)

In dem Mindrinettidistrikt in der Höhe der Placers L. & F. de Jong und der Guyana Goud Placer My treffen wir wieder einen grossen Komplex von krystallinischen Ur-Schiefern, die grossartige kontaktmetamorphische Erscheinungen zeigen. Zu diesen Schiefern gehören Thon-, Quarzitschiefer, Phyllite und phyllitische Thonschiefer. Von meist feinkörniger Struktur und dunkelgrauer, grünlicher Farbe bilden sie alle möglichen Uebergänge untereinander. In diesen phyllitischen und Thonschiefer-Gesteinen stellen sich kontaktmetamorphe Turmalinschiefer und Ottrelithschiefer ein. Diese Erscheinung schreibt sich dem Kontakte der in unmittelbarer Nachbarschaft auftretenden Granite zu. Handstück 353 stellt einen nur wenig turmalinführenden phyllitischen Thonschiefer vor. Bei Handstück 356 haben wir schon mit einem sehr turmalinreichen Schiefer mit vielen Quarzlagen und Quarztrümern zu thun. Schon makroskopisch zeigt er Druckerscheinungen, die dann unter dem Mikroskop stark gebogene und zerrissene Turmalinsäulchen (siehe Fig. 11 der Taf. II) erkennen lassen. Die Zunahme der Turmalinimprägnation in diesen krystallinischen Schiefern lässt sich, je mehr man sich dem Eruptivgestein nähert, deutlich wahrnehmen. Eine ganz ähnliche Erscheinung ist mir vom Landungsplatze Pisjang der Sarakreek bekannt. (Vergl. Handstücke 77, 78). Makroskopisch bildet das Gestein ein Zwischenglied zwischen Quarzit und Quarzitschiefer. Der Muscovit kommt stellenweise in sehr grossen, stark glänzenden Blättchen, welche dem Gestein

eine gewisse Schieferung verleihen, vor. Unter dem Mikroskop aber findet man, dass es sich um einen grobkrystallinischen Turmalinschiefer handelt. Auch hier hat man es mit einer z. Th. sehr deutlichen Kontaktstruktur, wie wir sie im granitischen Kontakthof des Mindrinetti kennen gelernt hatten, zu thun.

Von allen diesen Kontaktmetamorphosen, die von Granitstöcken ausgingen, sind die Ottrelithschiefer der Pieterskreek der Placers L. en F. de Jong am charakteristischsten. (Vergl. Stufe 359.) Von grünlich-schwarzer Farbe sind die Ottrelithkrystalle meist scharf umgrenzt ausgebildet und zeigen polysythesische Zwillingsstreifung. Sie sind mit den bekannten Ottrelithvorkommnissen von Ottré und von Hohenstein ganz identisch. Die Glimmermineralien und das fein eingesprengte Magneteisenerz der wenig veränderten schiefrigen Grundmasse schmiegen sich um die Ottrelitheinlagerungen herum an. Die langsäuligen Ottrelith-Krystalle liegen meist schräg oder quer zur Schichtenrichtung. (Conf. Figur 12 der Tafel II.) Ausser zersetztem Feldspath und vielen Quarzkörnchen ist Epidot als sekundärer Bestandtheil reichlich vorhanden.

Für ein kontaktmetamorphes Produkt halte ich auch den schon oben erwähnten neuen Gesteinstypus, einen Cyanitquarzit, wenngleich es auch wegen Mangel an Zeit nicht gelang, dort einen eigentlichen Kontakthof nachzuweisen. (Vergleiche Handstück No. 34, 35a—e.) Diese Umwandlung dürfte wohl von Seiten eines Granites stattgefunden haben. Dies Gestein zeichnet sich im Grossen durch eine konzentrische Absonderung aus, ähnlich wie die, welche man sonst an Graniten sieht. Unter dem Mikroskop besitzt es typische Kontaktstruktur. Diese besteht in einer Pflasterstruktur der Quarzkörner-

aggregate. Schon makroskopisch treten die grauweissen glänzenden Cyanitsäulchen hervor und sehen bei flüchtiger Betrachtung wie Feldspathleistchen aus. Die Disthennatur wurde durch genaue Untersuchung bestätigt. Dieser Disthen ist schwach pleochroitisch, zeigt lebhafte Polarisationsfarben, deutliche Zwillingsbildung und eine hochgradige Spaltbarkeit nach den beiden Pinakoiden und der Basis; er kommt sowohl in kurzen als in langen und breiten farblosen Säulen und in unregelmässig begrenzten Körnern mit sehr markantem Relief vor. Sein Brechungsexponent liegt ganz nahe an 1,72. (Diese Bestimmung wurde nach der Methode des Herrn Dr. J. L. C. Schroeder v. d. Kolk*) ausgeführt. Auch der chemische Nachweis wurde geliefert, eine Analyse dieses durch schwere Lösung getrennten Cyanits stellte ein reines Aluminiumsilicat dar. Als accessorische Bestandtheile treten Pyrit, Rutil- und Apatitmikrolithen auf. Ein ähnliches Vorkommen ist mir aus der Litteratur nicht bekannt, denn die von Igelström beschriebenen Cyanititfunde von Horrsjöberg in Wermeland (Schweden)**) stellen abwechselnde lagerförmige Bänke von Cyanit und von Quarzit vor. Hier handelt es sich aber, wie aus den Figuren 3—6 der Tafel I zu ersehen ist, um ein Gestein, in welchem der Cyanit als wesentlicher und nicht als accessorischer Gemengtheil auftritt.

Die klastischen Gesteine.

Die klastischen Gesteine, welche hauptsächlich im oberen Marowyne eine gewisse Rolle spielen, sind die

*) Siehe: Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. Wiesbaden 1900.

**) Siehe Berg- u. hüttenm. Zeitung 1866, pag. 307.

Grauwacken, welche aus der Wiederablagerung und Verkittung älterer Gesteinsfragmente hervorgegangen sind. Sie nehmen zuweilen, wie z. B. das Handstück 254 aufweist, eine gewisse Schieferung oder eine körnige Struktur an. Im Allgemeinen ist die Struktur eine mittelgrobsandige, geht aber auch in eine feinerdige über. Konglomerate mit grösseren abgerundeten Rollstücken sind mir von unterhalb Poligoedoe bekannt; sonst habe ich sie in ähnlicher Weise nicht angetroffen. Sie bilden Barrièren und Stromschnellen im Flusse und sind je nach der Struktur, welche sie besitzen, entweder als schmale, steilaufgerichtete Felsen oder als verhältnissmässig kleine, kuppelartige Bänke mit einer sehr deutlichen konzentrischen Absonderung vertreten. — Neben den eigentlichen klastischen Gesteinselementen bemerkt man in der Grundmasse auch krystallinische Bestandtheile, wie namentlich Orthoklas, Plagioklas, Chlorit, Sericit, Quarz, Apatit und Magneteisen. (Vergl. No. 254.)

Die Zersetzungserscheinungen.

Die Zersetzung und Verwitterung der Gesteine, sowohl durch die Feuchtigkeit als durch die Wärme und die Vegetation bedingt, spielt hier in Surinam eine grosse Rolle; sie schreitet oft bis zu einer Teufe von vielen Hunderten von Fuss fort. Sie tritt uns in ganz auffallender Weise in den mächtigen Alluvial- und Lateritbildungen entgegen. Der wichtigste Vernichtungsfaktor ist das Wasser, denn es arbeitet nicht allein mechanisch erodirend, sondern ganz besonders chemisch zersetzend. Die Erosionskraft der Gewässer wird durch die üppig bewachsenen Gebirge und Thäler sehr gehemmt und daher besitzen die alluvialen Gebilde nur verhältnissmässig kleine Gerölle. Die im Wasser leicht schwebenden thonigen Massen werden dagegen sehr weit transportirt und verleihen allen Strömen jene wohlbekannte gelblichrothgraue Farbe, die sich bis weit ins Meer verfolgen lässt!

Wenn die Ueberschwemmungen der Regenzeiten für manche Zweige der Industrie sehr störend wirken, so sind sie für den Landbau wegen der Zuführung eines kostbaren Sediments, reich an phosphorsaurem Kalke aus der Zersetzung apatitreicher Gesteine, speziell der Graniten, von unschätzbarem Werthe.

Der Zersetzung fallen alle Gesteine, selbst die widerstandsfähigsten, kieselsäurereichen Granite, anheim, und daher besteht die Oberfläche meistens aus lockerem, erdigem Material.

Einen etwas anderen Verlauf nimmt die Verwitterung im Gebiete der Savannen. Es sind das Gebiete ohne Waldbedeckung und von steppenartigem Charakter. Es scheint, dass diese Erscheinung mit dem Auftreten gewisser Gesteine (quarzreicher Granite) in Verbindung steht; doch ist es vor der Hand schwer zu sagen, ob nicht noch andere Faktoren beitragen.

Quarzstöcke und Quarzgänge treten in der Mindrinetti-Savannengegend häufig auf. Die Vegetation solcher Savannen ist eine recht spärliche und führt ausser hartem Grase und spärlichen Sträuchern nur vereinzelt höhere Bäume auf.

Diese Steppenlandschaften werden nur während der Regenzeit von kleinen Bächen durchschnitten. Der Temperaturwechsel ist kein sehr schroffer, weil die vom Boden am Tage aufgespeicherte Wärme Nachts wieder abgegeben wird; dagegen weht der Wind oft ganz merkbar.

Gewisse Savannen sind durch ein niedriges „Savanna-Bosch" charakteristisch und bilden meiner Ansicht nach einen Uebergang zu dem Hochwaldtypus. Ich möchte behaupten, dass die Savannen Surinams sich im Stadium des langsamen Verschwindens befinden.

Die Lateritbildung.

Die Lateritbildung, die unter dem Einflusse bedeutender Niederschläge, üppiger Vegetation und tropischer Hitze aus der Zersetzung wohl aller in Surinam bekannten Gesteine sowohl im Waldgebiet als auch in den Savannen hervorgeht, bildet oft ganz riesige Decken über dem frischen Gestein. Die Art des Laterits kann je nach dem Habitus des Gesteins eine sehr verschiedenartige sein; sie tritt als Gruss, sandige, thonige und eisenschüssige Masse von ziegel- bis dunkelbraunrother Farbe auf. Die in der kaolinischen Gesteinsmasse vorkommenden Flecken und Streifen von Rotheisenerz rühren von der Zersetzung der Eisensulfide her.

Die sehr verbreiteten zellig-schlackigen Laterite »Kakerlakiston« Surinams oder »roche à ravets« Cayennes sind keine vulkanischen Gebilde, sondern gehören zur Lateritbildung und sind aus der Zersetzung eisenreicher Gesteine in sehr typischer Weise, namentlich aus Diabas und Diorit, hervorgegangen.

Dieser für die Tropen charakteristische Umwandlungsprozess führt zur Konzentration speziell des Eisens, Mangans und Titans an der Erdoberfläche, weil die übrigen Gesteinsgemengtheile, wie die Alkalisilikate, in den Tropen leichter zerstört und fortgeführt werden als in den Gegenden gemässigter Zonen. Mit dieser Konzentration des Eisens hat wahrscheinlich die Kieselsäure eine Umwandlung erfahren und sich als sekundärer Quarz abgeschieden. (Siehe Handstück No. 19a.)

Wir unterscheiden eluviale und alluviale Laterite. Eluviale Laterite sind solche, die sich noch an Ort und Stelle ihrer ursprünglichen Lagerstätte befinden, oder nur geringe Umlagerung erlitten haben. Alluviale Laterite nehmen eine ihren Ursprungsgebieten fremde Lagerstätte an. Die ersteren sind die an Schwermetallen reichsten Bildungen, die oft durch natürliche Aufbereitung und Konzentration abbauwürdige Lagerstätten bilden (Eisenerzlager). Die aus Diabasen und Dioriten bestehenden Höhenzüge nördlich vom Tapanahony, deren Rücken oft plateauartigen Charakter besitzen, zeigen ausgezeichnet diese Lateritbildung.

Haben die Lateritschotter Gelegenheit gehabt, sich an einer Stelle reichlicher anzusammeln, und sind sie von Eisenlösungen heimgesucht worden, so bemerken wir öfters, dass ein Lateritkonglomerat, welches durch Limonit verkittet ist, daraus entstehen kann. (Siehe Stufe No. 366.)

Das Alter der ersten Lateritbildungen ist schwer zu bestimmen, da wir ausser den jüngsten Muschelbänken an der Küste keine Sedimente besitzen; dass aber eine stetige Neubildung von Lateriten mit der weiteren und tieferen Verwitterung der Gesteine Hand in Hand geht, ist selbstverständlich.

Von ganz besonderem Interesse ist ein wiederholt konstatirter G o l d g e h a l t dieser Laterite speziell der aus den Amphibol- und Augit-Plagioklas-Gesteinen hervorgegangenen. (Vergleiche Handstück No. 367.) Eine Analyse solcher Laterite ergab 0,3 bis 0,5 gr Gold per Tonne. In fast frischen Diabasen wurde ebenfalls ein allerdings sehr geringer Goldgehalt nachgewiesen. Ein Beweis, dass neben der erwähnten Konzentration des Eisen-, Mangan- und Titangehaltes im Laterit auch eine

Konzentration des im ursprünglichen Gestein enthaltenen Goldes stattgefunden hat.

Die Intensität der Lateritbildung und der damit verbundenen Konzentration des Eisens ist in manchen Distrikten eine so sehr bedeutende, dass diese Stellen, wenn leichte Transportwege ins Innere vorhanden wären, abbauwürdige Lagerstätten vorstellen würden. Die Mächtigkeit solcher Eisenlateritschichten ist meist nicht sehr bedeutend, doch nimmt das Erz meist mit der Teufe an Gehalt rasch ab. Diese Lagerstätten sind aber dafür sehr ausgedehnt und würden durch Tagebau zu bearbeiten sein.

Um die Gewinnung dieser Eisenerze nutzbringend ausführen zu können, sollte für das durch die Entwaldung mit nicht geringen Unkosten zu erhaltende Holz Absatz gesucht werden.

Der Befund der chemischen Analysen einiger Eisenerztypen, ausgeführt vom Dresdner Chemiker Herrn Dr. Hefelmann, lautet:

1. für ein dichtes, etwas erdiges Rotheisenerz:

49,7	%	Eisen.
0,09	„	Mangan.
0,07	„	Phosphorsäure.
7,50	„	Kieselsäure.
14,08	„	Titansäure.
0,14	„	Thonerde.
0,02	„	Kalkerde.
0,004	„	Nickeloxydul.

2. für ein z. Th. glaskopfartiges Brauneisenerz von etwas cavernöser Beschaffenheit:

56,9	%	Eisen.
0,06	„	Mangan.
1,88	„	Phosphorsäure.

1,17	%	Kieselsäure.
0,04	„	Titansäure.
6,25	„	Thonerde.
0,03	„	Kalkerde.
0,004	„	Nickeloxydul.

3. für ein dichtes, erdiges Brauneisenerz:

51	%	Eisen.
0,15	„	Mangan.
0,55	„	Phosphorsäure.
7,13	„	Kieselsäure.
0,30	„	Titansäure.
5,62	„	Thonerde.
0,03	„	Kalkerde.
0,006	„	Nickeloxydul.

Durchschnittlich enthalten diese Erze:

52,6	%	Eisen.
0,1	„	Mangan.
0,83	„	Phosphorsäure oder = 0,36 Phosphor.
5,27	„	Kieselsäure.
4,81	„	Titansäure.
4,00	„	Thonerde.
0,03	„	Kalkerde.
0,005	„	Nickeloxydul.

Der Phosphorgehalt bestimmt diese Erze zum Thomasprozess und, da weder die hierzu nöthigen Zuschläge noch Kohlen im Lande vorhanden sind, wohl zu »Exporterzen«.

Anknüpfend an diese Verwitterungs-Auflösung und Lateriterscheinungen tropischer Gesteine will ich hier einige Bemerkungen über merkwürdige oolithische Eisenerze folgen lassen.

In Portoriko bei Rac à Rac fand ich am Fusse der zu eisenreichen Lateriten vollständig umgewandelten Diabashügel, oolithische Kalkablagerungen, deren Calcitgehalt jedoch zum Theil durch Thonerde, stellenweise durch

Limonit vertreten resp. verdrängt war. Das weissliche Gestein nahm dann eine röthliche Färbung an und gewisse sphäroidische Schalen zeichneten sich durch eine dunkelrothe Farbe sehr deutlich aus. — Als ich späterhin an verschiedenen Orten am Surinam, Commewyne und Sarakreek diese Erscheinung wieder antraf und Gelegenheit hatte, nähere Beobachtungen anzustellen und sie auch mikroskopisch zu untersuchen betreffs ihrer Entstehung, kam ich zur folgenden Ansicht.

In der Nähe der Grünsteinmassive treten zeitweilig kohlensäurehaltige Wasser auf, die durch Zersetzung der im Gestein (Diabas) vorhandenen Kalksilikate, Karbonate bildeten und die Kieselsäure frei machten. Durch Ausscheidung der Kalkbestandtheile entstanden nun auf bekannte Weise Kalkoolithe, welche die für sie charakteristische konzentrisch-schalige Struktur besitzen. Da aber diese Karbonate den klimatischen Einflüssen nicht widerstandsfähig genug waren, so traten allmählich an Stelle des Kalkes Thonerdesilicate in Form von Thon und Kaolin auf. Dieser Neubildung von kaolinisirten Oolithen trat Eisen in der Gestalt von Eisenhydroxyd bei und so entstanden nun jene oolithischen Eisenerze, die in der Nähe von eisenreichen Gesteinen gern auftreten.

Wird die Grundmasse dieser oolithischen Gesteine ganz weggeführt, so entstehen schrotähnliche Gebilde, sogenannte Pisolithe, von ½ bis 10 mm Durchmesser, welche ich öfters am Fusse der Grünsteinkuppen angetroffen habe.

Diese Bildung schreitet wie die der Laterite in der Gegenwart immer weiter fort, hat jedoch bis jetzt noch nicht abbauwürdige Schichten geliefert.

Die Tropenkrusten.

Unter Tropenkrusten verstehen wir jene gelben, rothen, braunen und schwarzen, oft firnissglänzenden Schutzrinden, welche fast alle Gesteine tropischer Regionen, die dem direkten Einfluss der Atmosphärilien ausgesetzt sind, bedecken.

Die Entstehung dieser Rindenbildungen, auf welche ich später in einer ausführlicheren Abhandlung zurückkommen werde, wird durch die chemische Zersetzung und durch die oxydirende Wirkung der Atmosphäre im tropischen Klima hervorgerufen.

Es tritt bei diesen Rindenbildungen, genau so wie bei der oben besprochenen Lateritbildung, durch Zerstörung der leichtzersetzbaren Bestandtheile eine oberflächliche Neubildung, d. h. eine an Kieselsäure, Eisenhydroxyd, Mangansuperoxyd, Apatit und seltener Chlorit reiche Kruste hervor.

Ich habe Gelegenheit gehabt, diese Einflüsse an allen möglichen Gesteinen zu beobachten, und habe sie nicht allein bei härteren Gesteinen, wie Quarzit, Granit, Gneiss, Glimmer-, Chlorit-, Hornblendeschiefer, sondern auch bei gewissen, mit weichem Kern und härterer Rinde vorkommenden Thonen und Sandsteinen angetroffen. Bei letzteren steigt der Eisengehalt ganz bedeutend.

Die Intensität der Färbung solcher Rinden hängt meiner Ansicht nach ab von der Lage, die das Gestein einnimmt, und von der kürzeren oder längeren Zeitdauer, während welcher es der Verwitterung ausgesetzt ist.

Am raschesten geht die Rindenbildung dort vor sich, wo die Gesteine 1. abwechselnd heftigen Regengüssen und dann der starken Sonnenbestrahlung, 2. abwechselnd dem Einflusse der tropischen Feuchtigkeit und Verdunstung ausgesetzt sind.

Ich trenne also die Tropenkrusten oder Rindenbildungen in zwei Kategorien; erstens in solche, bei denen die Insolation einen direkten Einfluss ausübt, d. h. in Gegenden, wo die Gesteine der Sonne ausgesetzt sind, wie z. B. in den Savannen und an den Flüssen, und zweitens in solche, bei denen die tropische Verdunstung allein zur Geltung kommt, wie z. B. in dem dichten Surinamischen Urwalde.

Diese erste Art der Umsetzung oder Neubildung findet ungefähr unter gleichen Verhältnissen als in der Wüste statt.*)

Aber bei der Verwitterung, wo die direkte Insolation fehlt, d. h. dort, wo die allgemeine Verdunstung im Walde die Umsetzung hervorruft, finden wir auch Rindenbildungen vertreten. Es ist mir hierbei aufgefallen, dass die Rinde auf allen exponirten Seiten gleichmässig ausgebildet war.

Eine interessante Abstufung der Intensität der Färbung und der Rindenbildung überhaupt habe ich

---

*) Vergl. J. Walther: Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung. Abh. d. mathem.-phys. Kl. d. kgl. sächs. Akad. d. Wiss. Bd. XIV. 1891. S. 453—461.

O. Fraas: Aus dem Orient. Stuttgart 1867.

v. Zittel: Beiträge zur Geologie und Paläontologie der lybischen Wüste. Palaeontographica. Bd. XXX. S. 58—59.

G. Linck: Ueber die dunkelen Rinden der Gesteine der Wüsten. Mitth. a. d. grossherz. mineralog. Museum zu Jena. XXXV. 1900.

auf einem Quarzitblock südlich der Insel Brokopondo studiren können. Dieser der direkten Insolation ausgesetzte Block ragte aus dem Wasser heraus und besass in verschiedenen Höhen verschiedene Färbungen. Je entfernter die Kruste von dem Wasserspiegel lag, desto dunkler erschien sie, und die Spitze des Blockes, die selbst bei dem höchsten Wasserstand nicht überdeckt wurde, war ganz bronzebraun mit wie verglaster Oberfläche.

Von dem Wasserspiegel aus verliefen die Farben in folgenden Nuancen: hellgelb, gelblichroth, röthlichbraun und braun. Die Partie des Blockes, die stets unter Wasser stand, war weiss oder kaum merklich hellgelb.

Ich glaube durch diese kurzen Zeilen über die Entstehung der Tropenrinden, von welchen ich eine Spezialsammlung angelegt, nachgewiesen zu haben, dass eine solche Bildung nicht allein an wasserarme tropische Gegenden gebunden ist, sondern auch in ganz ähnlicher Weise im Innern des dichtesten tropischen Urwaldes, wo von einer direkten Insolation nicht die Rede sein kann, stetig vor sich schreitet.

Die Entwicklungsgeschichte der Surinamischen Goldfelder.)*

Es ist seltsam, wie spät man in Holland, oder vielmehr in seiner westlichen Besitzung Surinam, auf die Idee kam, das Hinterland der Kolonie bergmännisch näher zu untersuchen. Und doch hätte Jemand, falls ihm Unternehmungsgeist und Energie zu eigen gewesen wäre, leicht auf den nahe liegenden Gedanken verfallen können, die Kolonie einer Untersuchung auf etwaige Alluvionen zu unterwerfen, da man in den beiden Nachbarkolonien, sowohl dem östlich angrenzenden Cayenne, wie in dem westlich gelegenen Demerara, unter ungefähr demselben Breitegrad seit geraumer Zeit reichlich Alluvialgold gewann. Freilich war die Kenntniss über den geologischen Bau des Landes bis auf die neueste Zeit gleich Null, was die Untersuchungen erschwerte, jedoch nicht hätte verhindern sollen, da die geographische Lage des Landes, wie ein Keil sich zwischen zwei goldproduzirende Distrikte einschiebend, Goldsuchern einen Ansporn hätte geben sollen. So kam es denn auch, dass die Holländer noch ruhig an den Küsten ihres Landes sassen, Kaffee und Kakao bauend, ohne zu ahnen, dass weit im Süden unternehmende Prospektors, besonders Franzosen,

*) Vergl. Surinam und seine Goldfelder von G. D. B. u. A. P. L., Südafr. Woch.-Schr. 1899.

aber auch Schwarze, die westlichen Theile der Kolonie durchforschten und, bis zur Sarakreek hin, Gold dem Lande entführten.

Da die meisten dieser Digger die Route des Marowyne-Flusses, des grossen Grenzflusses zwischen holländisch und französisch Guyana aufwärts wählten, vom Oberlauf des Flusses aus sich in das Land zerstreuend, von dessen fabelhaften Reichthümern man damals Wunderdinge erzählte, so konnte es schliesslich nicht ausbleiben, dass die goldgefüllten Hände der glücklich Zurückkehrenden doch das Interesse der holländischen kolonialen Regierung erweckten.

Im Jahre 1874 entschloss sich der damalige holländische Gouverneur »van Sypesteyn«, eine Forschungs-Expedition dem Marowyne-Fluss herauf zu senden. Wenngleich dieselbe keine grossen Erfolge nach Hause brachte, so war doch dadurch das Interesse, vor Allem der farbigen Bevölkerung, erweckt, die, den Strapazen der Reisen und der klimatischen Einflüsse am besten Widerstand leistend, sich nun daran machte, auch das eigene Land suchend zu durchstreifen.

Diese Leute gingen in schmalen Kanoes von Paramaribo aus den Surinam-Fluss aufwärts und verstreuten sich von seinem Oberlauf aus nach allen Richtungen.

Oestlich des Surinam, etwa 80 km von Paramaribo, fanden sie die Goldfelder von Brokopondo (John Bent) und der Unter-Sarakreek und weiter gegen Süden an den Quellen dieses Flusses entdeckte ein alter Senegambier, Tom Douglas, der zuerst es gewagt, die gefährlichen Stromschnellen dieser Kreek zu überschreiten, um 1879 weitere, reiche Gebiete. Hier stiessen die surinamischen Digger übrigens mit den Franzosen zusammen, die sich

seit Jahren unbelästigt hier auf holländischem Gebiet festgesetzt.

Wie es gewöhnlich geht, Tom sollte selbst von seiner Entdeckung keinen Vortheil haben. Kaum drangen die ersten Gerüchte der reichen Funde nach Paramaribo, als es Bevorzugten gelang, grosse Konzessionen, Felder im Umfange von 10000 Hektaren, zu erlangen. So entstanden die grossen Placers »J. G. von Hemert«, »Drie Gebroeders«, »La Fortuna«, »Paulmier und Pommier« etc., um nur die hauptsächlichsten herauszugreifen. Tom blieb nichts als ein schmaler Streifen guten Landes, um den ihn jedoch kurze Zeit später die Schlauheit eines Chinesen betrog.

Das Gebiet der Saramacca und des Mindrinetti, westlich des Surinam-Flusses gelegen, wurden später gefunden. Sie liegen in gleicher Höhe des Gebietes von Brokopondo, mit dessen Goldvorkommen sie übrigens in geologischer Hinsicht übereinstimmen. Nach zeitweilig sehr reichlicher Produktion sind heute die besten alluvialen Vorräthe dieses Distrikts wohl erschöpft. Wichtig jedoch können Goldgänge des Gebietes werden, wenn sie in der Teufe aushalten.

Ein drittes goldreiches Gebiet der Kolonie ist der Marowyne- und Lawa-Distrikt, bekannt genug durch die »Boom-Zeiten« in 1896 und 1897. In dem Jahre 1885/86 stieg die Produktion von 23 auf 73 kg; 1891/92 von 50 auf 210 kg.

Uebrigens erschweren die sehr gefahrvollen Stromschnellen des Marowyne die Transporte ganz ausserordentlich, sodass die Goldseifen-Gewinnung mit grossen Unkosten verbunden ist.

Nachdem das Suchen nach Gold einigermassen in Fluss gekommen, kümmerte sich das Gouvernement, abgesehen davon, dass es eine Steuer von 5% des produzirten Goldwerthes erhob, sehr wenig mehr um die junge Industrie. Indess war diese Belastung, da man eine genaue Kontrole nicht ausüben konnte, mehr oder weniger illusorisch. Ein grosser Prozentsatz der Produktion wurde über die Grenze geschmuggelt. Erst die Verordnung vom 17. Oktober 1894 verschärfte diese Kontrole ausserordentlich. Man errichtete an allen Durchgangsstationen Polizeiposten, wo alles produzirte Gold zu deklariren war. Damit war eine genaue Visitation verbunden. Man erhöhte die Abgabe auf 7 Cts. pro Gramm Gold. Obgleich die Kontrole seit jener Zeit viel genauer wurde, so kann man doch annehmen, dass 5 bis 10% der gesammten Ausbeute nicht besteuert wird.

Um das Recht zu erlangen, auf Gold zu exploriren und exploitiren, hat man sich an das Gouvernement zu wenden, welches je nach der Anfrage Konzessionen ausgiebt, für welche eine Gebühr von 10 Cts. pro Hektar für das erste, 25 Cts. für das zweite und 50 Cts. für alle folgenden Jahre zu zahlen ist.

Bis heute hat man es noch nicht für nöthig befunden, eine Kontrole über die derart verliehenen Placers auszuüben, und daher kommt es, dass, abgesehen von den grossen Placers, Jedermann da arbeitet, wo es ihm gerade gut dünkt, mag dieser Arbeitsplatz von seinem Grubenfeld noch so weit entfernt sein.

Natürlich kann auf allen Placers, die nicht gerade nahe bei den grossen Strömen liegen, fast nur mit den primitivsten Mitteln: Longtom und Sluice, gearbeitet

werden, und erst die Eisenbahn, welche die »Maatschappy Suriname« von Paramaribo aus über die Mindrinetti- und Sarakreek-Distrikte bis zum Lawa durchzuführen gedenkt, wird hierin werthvolle Wandlung schaffen.

Dann werden manche Terrains, die bis heute als nicht rentabel zu betrachten sind, mit Gewinn in Angriff genommen werden können, und auch die Erschliessung neuer Gebiete (wie die der Gran- oder Marowynekreek) wird wieder in Fluss kommen.

Die nutzbaren Mineralien.

Von den nutzbaren Lagerstätten Surinams bilden die sekundären Goldlagerstätten, d. h. die alluvialen und eluvialen Seifen den wichtigsten, ja fast den einzigen Gegenstand bergmännischer Thätigkeit.

Goldgänge, die auf einigen Placers entdeckt worden sind, dürften auch in diese Rubrik eingereiht werden, obgleich die Aufschlüsse, die sich bis jetzt nur auf ganz unbeträchtliche Tiefen beschränkten, noch nicht mit genügender Sicherheit voraussehen lassen, ob von einem lohnenden Gangbergbau die Rede sein kann.

Die Bedeutung der Eisenerzlager ist eine sehr minimale, da wie schon auf pag. 45 angeführt worden ist, sie nur als Exporterze verwerthet werden können und die Frachtsätze von dem Fundorte bis zur Hafenstadt vor dem Bau einer Eisenbahn ganz riesige wären, sie also vorläufig als unabbauwürdig betrachtet werden müssen.

Kupfererze sollen in früherer sowie vor ganz kurzer Zeit am Coppename gefunden worden sein; mir stehen aber leider keine näheren Angaben zur Verfügung.

Die Bleiglanze von Carolina sind, wegen ihres spärlichen Vorkommens, von keiner technisch-praktischen Bedeutung; dagegen sind die weit verbreiteten Thon- und Lehmlager zur Ziegel- und Porzellanfabrikation von grosser Wichtigkeit.

Die Glimmerplatten, die nördlich des Placers Hermina an der Adjékreek in einem Pegmatit vorkommen, sind bis

jetzt nur in für den Handel nicht genügender Reinheit und Durchsichtigkeit aufgefunden worden.

Die vielfachen Untersuchungen, die sich mit der Entdeckung gewinnbarer Edelsteine beschäftigten, sind bis heute ohne nennenswerthen Erfolg geblieben. Nach den Angaben eines amerikanischen Ingenieurs sollen auf Savannamine im Mindrinettidistrikt Diamanten gefunden worden sein.

Ich selbst habe nur Saphire, Korunde, Zirkone, dunkle Rutile und Granaten gefunden. Die Granaten, die in dem Glimmerschiefer von Tafra am Surinam vorkommen, sind von keinem wirthschaftlichen Werthe.

Die Goldlagerstätten.

Das Gold, welches uns von allen nutzbaren Mineralien am meisten interessirt, kommt in der primären Lagerstätte entweder als Ganggold oder als fein eingesprengter accessorischer Bestandtheil gewisser Gesteine vor.

Bei der Besprechung der Goldseifen werde ich auf die Entstehung derselben aus dem verwitterten goldhaltigen Gestein zurückkommen. Ich will zunächst von dem Auftreten der goldführenden Gänge eine kurze Skizze geben.

Am Anfange der Surinamischen Goldindustrie dachte Niemand daran, sich nach Gängen umzusehen oder gar Untersuchungen der primären Lagerstätte des Goldes anzustellen. Erst später, als man durch einen systematischen Abbau der Seifen grössere Flächen blosslegte, stiess man auf Gänge, die sich z. Th. als goldführend erwiesen. — Das Schürfen nach Gängen ist im Surinamischen Busch mit ziemlich grossen Schwierigkeiten verbunden, weil man dort im Gegensatz zu den meisten anderen Ländern von einem Ausbiss, Outcrop oder eisernen Hut des Ganges an der Tagesoberfläche meist nichts bemerkt und vielfach seine Schürfe auf gut Glück anlegt.

Die verschiedenen Gangsysteme dürften in Beziehungen zu den granitischen und dioritischen Eruptionsperioden stehen.

Vorzugsweise treten die abbauwürdigsten Goldgänge in den alten krystallinischen Schiefern auf.

Als Beispiel kann ich die Vorkommnisse der Placers L. & F. de Jong und der Guyana-Goud-Placer-Maatschappy anführen.

Das Muttergestein ist ein phyllitischer Thonschiefer, der in Wechsellagerung mit Turmalin-, Quarzit- und Ottrelithschiefern auftritt. Ohne Zweifel ist eine Beziehung dieser durch granitische Massen entstandenen Kontaktgesteine und der Goldquarzgänge vorhanden. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen von Turmalin als Gangmineral dieser erwähnten Quarzgänge.

Alle diese Gesteine kommen in stark verwittertem Zustande vor. Das Hangende und Liegende der Gänge bestehen aus einer ganz zersetzten caolinreichen Masse, die durch Eisenhydroxyd mehr oder weniger gelb und roth gefärbt ist.

Zwei deutliche Gangsysteme sind zu unterscheiden; die älteren Gänge streichen alle ungefähr parallel zu den krystallinischen Urschiefern und fallen steil im Norden ein. Man könnte sie bei flüchtiger Untersuchung für Lagergänge halten; es ist jedoch durchaus nicht der Fall, da diese Gänge noch jünger als die Verwerfungsspalten der Schiefer, in welchen sie auftreten, sind. Das jüngere Gangsystem, welches das zuerst erwähnte deutlich durchschneidet, streicht in NS.-Richtung und fällt steil in O. ein. Die Gangausfüllung ist bei beiden Gangsystemen ziemlich identisch und besteht vorwiegend aus weissem, in den goldreicheren Partien röthlich- oder bläulich-grauem Quarze. Der derbe, fettig aussehende Milchquarz wird nicht gern gesehen. Schwefelkies, Turmalin und Eisenglanz treten als treue Begleiter auf.

Die älteren Gänge besitzen eine Mächtigkeit von durchschnittlich einem Meter, die jüngeren dagegen von 20 und 30 cm.

Das gediegene Gold kommt auf den Gängen sowohl fein eingesprengt, als in bis mehrere Millimeter starken Platten auf den Rissen und Fugen des Quarzes vor. Der Pyrit ist goldführend.

Das Nebengestein ist oft sehr reich an Goldimprägnation und wird daher mit abgebaut.

Der Quarz am Ausgehenden dieser Reefs ist meist stark zersetzt und kann daher ohne viel Mühe abgebaut werden. Die Goldführung in diesem bröckeligen Quarze ist im Allgemeinen eine sehr wechselnde.

Die Gewinnungsarbeiten des Ausbisses erstrecken sich nicht allein auf den Quarzgang selbst, sondern auch auf alle in der Nähe befindlichen zersetzten Massen. Ein derartiger Abbau gleicht dann einem Steinbruchbetrieb und wird daher Quarry genannt.

Bei 30 und 50 Meter, den grössten bis jetzt erzielten Teufen, waren die Gänge ungefähr gleicher Natur, nur traten schon pyritische Erze reichlicher auf.

Ob hier eine Auslaugung der Goldgänge an ihrem Ausbiss und eine Anreicherung nach der Tiefe zu, wie sie Herr Dr. Lungwitz in Britisch Guyana nachgewiesen, stattgefunden hat, vermag ich noch nicht zu sagen.

Kleine Quarzgänge (wohl Rasenläufer), die ich in einem Granitstock untersuchte, zeigten nach der Teufe zu eine sehr bedeutende Verarmung.

Die Quarzgänge, die in den Diabasen und Dioriten vielfach auftreten, sind meist taub oder nicht abbauwürdig.

Die Goldseifen.

Die allgemeine Verbreitung der Goldseifen dürfte in den meisten Fällen dadurch zu erklären sein, dass das Gold und die goldhaltigen Schwefelmetalle, welche als accessorische Bestandtheile hauptsächlich in den Grünsteinen (Diabas und Diorit), aber auch in den krystallinischen Schiefern und an Kontakthöfen gewisser Granite zonal auftreten, die primäre Lagerstätte jener alluvialen und eluvialen Seifen bilden.

Meine Ansicht geht dahin, dass nur in ganz wenigen Fällen die Goldseifen ihre Entstehung der Zerstörung und Fortführung goldhaltiger Gänge zu verdanken haben.

Wenn wir vorläufig von den im allgemeinen weniger wichtigen Seifen, die goldhaltige Gänge zur primären Lagerstätte besitzen, absehen, so finden wir, dass die alluvialen und eluvialen Seifen Surinams als das Produkt der Verwitterung, der Auflösung und des Transportes jener goldführenden Gesteine aufzufassen sind. Erodirt nun zufällig ein Wasserlauf eine derartige goldreiche Gesteinszone, so ist damit das Auftreten goldhaltiger reicher Alluvionen, ohne dass Goldgänge in der Nähe vorkommen, vollkommen erklärt.

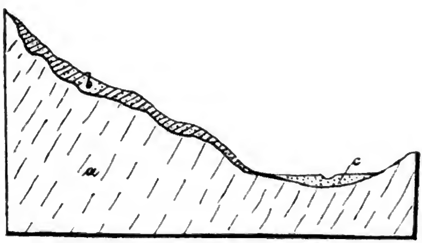
Proben, die ich von verschiedenen Diabasen entnahm, ergaben mir von 0,2 bis 0,6 gr. Gold pro Tonne.

Diesem Umstand ist es zu verdanken, dass fast in jedem Thal und selbst an den Hügelgehängen Gold nachgewiesen werden kann.

Schreitet man aber in der üblichen Art und Weise von einer derartigen, vielleicht sehr reichen sekundären Lagerstätte zur Aufsuchung des primären Vorkommens, ohne sich eine richtige Vorstellung der stattgefundenen Umwandlung gemacht zu haben, so wird man vielfach zu keinem Resultate kommen, da die primäre Lagerstätte als solche fast durchweg ganz unabbauwürdige Vorkommnisse repräsentirt.

Die Verwitterungsprodukte, d. h. die Lateriterden, Thone und Lateritschotter werden dort mit Nutzen als eluviale oder alluviale Seife abgebaut, wo eine genügende Zerstörung des primären Gesteins und eine Konzentration der accessorischen schwereren edlen Beimengungen stattgefunden haben.

Durch untenstehende Abbild. 1 gebe ich ein Profil einer solchen eluvialen Lagerstätte, die ich östlich von Boschland auf dem früheren Placer Lionarons zu studiren Gelegenheit hatte.



Abbild. 1.
a. Verwitterter Diabas (goldführend). *b.* Eluviale Goldseife (Laterite).
c. Alluviale Goldseife.

Das Alter der Seifen ist, wie das der krystallinischen Grauwacken, der Granite, der Diabase etc. wegen des

völligen Fehlens von sedimentären Zwischengliedern, die hierüber einen Aufschluss verschaffen könnten, nicht näher zu beschreiben. Es dürfte jedoch als richtig erscheinen, wenn wir die Seifen als jungtertiären und quartären Alters bezeichnen würden.

Meiner Ansicht nach ist die Annahme, dass das abgerundete Alluvialgold vor seiner Ablagerung einen sehr weiten Transport mitgemacht hat, ein weit verbreiteter Irrthum, und daher werden oft die primären Goldlagerstätten aus Unkenntniss der geologischen Verhältnisse in weiter Ferne gesucht.

In Surinam hört man noch vielfach, dass die Heimath des Seifengoldes im Tumac-Humac, in diesem noch völlig unbekannten Gebirge an der Grenze Brasiliens, sicher zu finden wäre.

Die abgeschliffenen Kanten der Goldklümpchen sind viel wahrscheinlicher durch das Darüberhinweggleiten und -rollen spezifisch leichterer aber härterer Mineralien (Quarz hauptsächlich) entstanden.

Die Bezeichnung »deep« und »shallow placers«, die noch vielfach üblich ist, giebt das Alter der Seife nicht an, obgleich in der Regel die deep placers einer älteren Bildung als die shallow placers zugerechnet werden. Unter deep placers werden solche Seifen bezeichnet, die in keinem Verhältniss zum heutigen Flussbett stehen, oder auch solche, die von einem Deckgebirge überlagert worden sind. Unter shallow placers versteht man Seifen, die sich noch in dem heutigen Flussthal befinden, oder eine verhältnissmässig geringe Alluvialdeckschicht besitzen.

In welcher Art und Weise das Gold der primären Lagerstätte zur sekundären gelangt ist, möchte ich vor-

läufig noch nicht so kategorisch entscheiden, als es Dr. E. Lungwitz thut.

Das Gold, welches im primären Gestein meist gediegen und in sehr fein eingesprengtem Zustande oder an Schwefelmetalle gebunden vorkommt, kann sich nicht als Goldklumpen in der sekundären Lagerstätte wieder vorfinden, ohne einem mechanischen und chemischen oder elektrochemischen Umwandlungsprozesse unterworfen gewesen zu sein.

Die Fällung an einem und demselben Fleck von bis mehreren Kilogramm schweren Nuggets aus goldhaltiger Lösung kann ich mir noch nicht sehr gut vorstellen.

Dr. Lungwitz giebt in seiner höchst interessanten Dissertationsarbeit*) an, dass das Gold von der primären Lagerstätte in Form von Lösung zur sekundären überging und dort zu Seifengold wieder ausgeschieden würde. Er führt als schlagenden Beweis des Vorhandenseins gelösten Goldes in den Tagewässern der Golddistrikte das Vorkommen von Gold in den Pflanzen an.

Dieser Ansicht möchte ich mich nur zum Theil anschliessen. Dass Gold in Lösungen vorkommt, wird wohl Niemand in Abrede stellen; die Annahme aber, dass es sich in so namhafter Menge in der Holzasche gewisser auf Goldlagerstätten gewachsener Harthölzer vorfindet, möchte ich nach vielen Proben, die Herr Prof. Dr. Kolbeck und ich auf die sorgfältigste Art und Weise ausgeführt haben, dahingestellt sein lassen.

---

*) Ueber die regionalen Veränderungen der Goldlagerstätten. Rostock 1899.

Sollten die im Urwald ausgeführten Proben immer vollkommen einwandsfrei sein? Jedenfalls ist es auffallend, dass unter ganz ähnlichen Verhältnissen auf Goldlagerstätten gewachsene Bäume einen derartigen Goldgehalt nicht aufweisen.

Von beiden Seiten können die Untersuchungen als noch nicht abgeschlossen betrachtet werden.

Die Veraschung von:

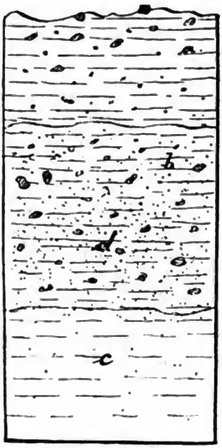
Piratinera guianensis (Aubl.),
Goupia tomentosa (Aubl.),
Siderodendron trifolium (Vohl.),
Lecythis allaria

und einer mir noch unbekannten Hartholzart habe ich ebenfalls ganz abseits vom Goldgewinnungsplatz vorgenommen und nach der Entrindung des Stammes und der Aeste darauf Acht gegeben, dass keine Risse oder Larvengänge vorhanden waren. Die Veraschung selbst fand auf neuen Zinkplatten statt. Bei jeder Probe (Asche des Stammes und der Aeste getrennt gehalten) sind neue Muffeln und chemisch ganz reine Zuschläge benutzt worden. In keinem Falle wurde Gold nachgewiesen, obgleich ich nur auf eluvialer und diluvialer Goldseife gewachsene Bäume gewählt hatte.

Ebenfalls kann ich die Behauptung des Herrn Lungwitz nämlich, dass der Goldgehalt der Seifen in den unteren Schichten keine Zunahme aufweist, für die Verhältnisse in Surinam nicht gelten lassen. Nach meinen Untersuchungen habe ich auf alluvialer Seife in den meisten Fällen konstatiren können, dass eine Anreicherung in der Nähe des Bedrocks wohl vorhanden war.

Handelt es sich um Schotterschichten, die das Produkt der Verwitterung eines Gold- oder Schwefelmetalle

führenden Gesteins sind, d. h. meist um goldführende Lateritseifen eluvialer Natur, so habe ich allerdings wahrgenommen, dass die Anreicherung in diesem Laterithaufwerk nicht am Kontakte mit der darunter liegenden thonigen Masse, (Bedrock), sondern etwas oberhalb stattgefunden hat. Siehe Abbild. 2 und vergleiche die Abbild. 3 u. 4 zweier dort gefundenen scharfkantigen Nuggets.



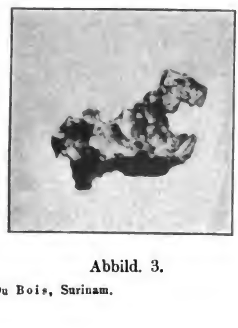
Abbild. 2.

Profil einer eluvialen Seife.

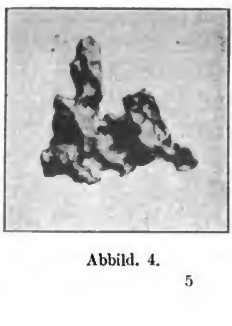
a. **Taube Humuserde mit Lateriten (0,60 m stark).**

. **rothbraune Klei mit sehr viel Laterit und Schotter, goldführend, geht allmählich in einem lateritarmen Thon (*c*), der nur geringe Spuren von Gold aufweist, über. (b = ca 1 m stark).**

d. **Anreicherung des Goldgehaltes.**



Abbild. 3.



Abbild. 4.

Diese Schotterschichten, die öfters am Abhange und am Fusse mancher Hügel auftreten und vielfach durch Limonit miteinander verkittet sind, werden öfters irrthümlicher Weise als goldführende Konglomerate (bankets) bezeichnet.

Das Seifengold von Surinam kann durchschnittlich als ein sehr reines und feines angenommen werden. Verschiedene Proben gaben mir Feingehalte bis zu 926 Tausendtheilen Gold und 50 Tausendtheilen Silber mit Spuren von Kupfer. Die Durchschnittsprobe einer grösseren Goldsendung nach Europa ergab 908 Tausendtheile Feingehalt. Die Farbe des Goldes ist meist hochgelb.

Das mir als allerfeinstes Gold der Kolonie bekannte ist das vom Placer Hermina im Tempatidistrikt. Es tritt dort als ziemlich gleichmässig in der Seife vertheiltes Staubgold und nicht in Pepiten auf.

Das sogenannte Schwarzgold, welches nicht amalgamirbar ist und daher noch öfters übersehen wird, tritt stellenweise häufig, in gewissen Distrikten wiederum nur sehr spärlich auf. Die tiefschwarze bis braunrothe Kruste, die das Gold überdeckt, besteht aus organischen Stoffen und Eisenoxyd. Durch blosses Glühen geht das Eisenoxyd in Eisenoxydul über und dadurch tritt eine hellere Farbe der Kruste auf.

Ueberall, wo ich Schwarzgold gefunden habe, habe ich auch in unmittelbarer Nähe eisenreiche Grünsteine konstatirt.

Das Prospectieren auf Goldlagerstätten, speziell auf Goldseifen.

In Gegenden, in denen die Gesteine an der Tagesoberfläche so stark zersetzt sind wie in Surinam, muss man sich beim Suchen nach Goldseifen sowie nach Goldgängen stets an die Einschnitte halten, die durch die Flüsse und die Kreeks gebildet worden sind.

Das Vorkommen von Gold scheint in Surinam für gewöhnlich auf die Region der krystallinischen Schiefer, am Kontakte der Granite, sowie auf die der Diabase, (welche wohl synchronisch mit der Goldgangbildung sind), beschränkt zu sein.

Im vorliegenden Falle soll zunächst von der Aufsuchung von Goldseifen die Rede sein.

Gold kommt sowohl in den heutigen noch fliessenden Kreeks und Flüssen als auch in alten längst verlassenen und ausgetrockneten Flussläufen vor. Fast bei jedem Kreek oder Fluss lassen sich folgende Theile nachweisen: Erstens der oberste Theil, in dem sich das Regenwasser ansammelt, zweitens der Theil, über den das Wasser stark fällt und dabei sein Bett vertieft und es mit Geröllen beladet (Erosionskanal), drittens der Theil, in dem das Wasser noch genügende Geschwindigkeit besitzt, um theilweise das Geröll zu transportiren, und viertens der letzte Theil, wo die Kreek in flachem Thalland weiterfliesst und dabei die feineren Schottermassen wieder ablagert.

Die Reihenfolge der Ablagerung ist folgende: Im dritten Theil lagern sich schwere und grosse Stücke ab, während weiterhin die Massen immer feiner und leichter werden, bis zuletzt sich nur noch die feinsten Sand- und Schlammtheile niederschlagen. In den drei ersten Theilen behält die Kreek für gewöhnlich ihr ursprüngliches Bett bei; eine Verlegung entsteht höchstens bei Veränderung der Gesteinsbeschaffenheit mit zunehmender Tiefe, dagegen ist es meistens der Fall, dass im letzten Theil der Fluss seinen Lauf öfters verlegt. Es entsteht daher zwischen zwei Hügelreihen oder zwei äussersten Uferlinien ein breiter flacher Streifen angeschwemmtes Land, durch welches sich das jüngste Flussbett in vielen Windungen hindurchzieht. Zu erwähnen ist auch, dass die Wasserläufe im Laufe der Zeit rückwärtsschreiten, d. h. dass die grobe Schotterablagerung nach dem ersten Theile zu verschoben wird; dadurch werden dann die früher abgelagerten gröberen Schotter von feineren Sanden überdeckt; ebenfalls werden in der Regenzeit die Schotter weiter transportirt als durch die kleinen Regengüsse der Trockenzeit.

Wie leicht zu ersehen ist, gelten diese Verhältnisse nur für eine einfache Kreek, angenommen den Fall, sie bekäme keine Zuflüsse.

Das Bild wird aber gleich ein ganz anderes, wenn in dem erwähnten vierten Theil der Kreek von dem Bergabhange ein Bach, Gerölle und Schotter führend, hinzuströmt und damit die von uns vorhin aufgestellte symmetrische Seifenablagerung zerstört.

Bei den Seifen ist es sehr verschieden, ob wir es mit groben, derben Goldvorkommnissen oder nur mit einem fast überall gleich feinem Blattgold zu thun haben.

Im ersten Fall sind die grossen Schotterablagerungen und der Erosionskanal wichtige Faktoren und müssen zunächst untersucht werden. Ist das Muttergestein, in welchem sich das Wasser einen Erosionskanal gegraben hat, ein Schiefer, dessen Schichtung steil aufgerichtet ist und dessen Streichrichtung etwa senkrecht zu jenem Erosionskanal steht, so sind in den sich bildenden Vertiefungen und Barrièren des Schiefers Goldkörner oder Pepiten zu erwarten. Die Ansammlung solcher Goldkörner bilden dann die sogenannten »pockets«, die oft grosse Reichthümer zu Tage fördern. Aber nicht allein in Schiefern oder in Gesteinen, die härtere und weichere Partien besitzen, kann man solche pockets finden; nein, die Ursachen dieser Anreicherungen können so mannigfaltige sein, dass sie uns gar keine Regel für das willkürliche Auftreten solcher Bildungen zu geben vermögen. Diese Ursachen, meistens durch die Unebenheiten des Bachbettes, durch das raschere oder langsamere Fliessen des Wassers oder durch ein Hinderniss, (welcher Art es auch sein mag) bedingt, lassen sich leider jetzt in den meisten Fällen durch die heutigen Terrainreliefs nicht mehr konstatiren, sodass man so gut wie gar nicht ohne genaue Untersuchung der Kreek von dem Vorhandensein solch' verborgener Reichthümer sprechen kann.

Das feine Blattgold, das in manchen Seifen ausschliesslich vorkommt, wird im obersten Theil des Erosionskanals, wo die Strömung noch stark ist, schlecht Fuss fassen können; man darf also bei Prospectionen, die auf Feingold hindeuten, von vornherein auf eine allgemeinere Vertheilung des Edelmetalls rechnen.

Sind die Prospectionen bei dem ersten und zweiten Theile schlecht ausgefallen, so darf man daraus nicht

schliessen, dass auch der letzte Theil nichts werth ist, sondern man muss auch dort einige Untersuchungen anstellen, da eine Goldzuführung erst im vierten Theile möglich ist.

Alte Seifen können von jüngeren, tertiären und quartären Sedimenten und Eruptivmassen bedeckt sein, was ihre Aufschliessung ganz natürlich sehr erschweren kann.

Von Interesse und von Werth können bei der Untersuchung von Kreeks und Flüssen die Stellen sein, wo die Kreek durch ein Hinderniss gezwungen wird, seine ursprüngliche Richtung zu verlassen, ferner da, wo die Thalsohle aus einem stärkeren Gefälle plötzlich in ein geringeres übergeht; dann an den Stellen, wo eine sehr starke Strömung eine kräftige Sonderung nach dem spezifischen Gewichte bewirkt.

Man würde bei den Prospectionen auf Alluvialgold mit der Batée etwa in folgender Weise vorgehen. Man setzt z. B. am besten gleich da, wo die Kreek eine scharfe Krümmung macht, oder wo eine plötzliche Verbreiterung derselben eintritt, einen Schurf in dem angeschwemmten Lande an. Will man den Sand der Kreek selbst untersuchen, so verdämmt man ihren Lauf oder giebt ihr eine andere Richtung. Normale Abmessungen für »Prospects«, wie man ein solches Schurfloch auch nennt, sind für eine Tiefe von 1,50 à 2 Meter, 0,75 à 1,00 Meter Breite auf 1,50 Meter à 2 Meter Seitenlänge und rechteckigem Querschnitt. Je nachdem das Loch voraussichtlich eine andere Tiefe erhalten soll, werden auch die übrigen Grössen verhältnissmässig verändert.

Ein Profil durch ein solches Schurfloch sieht ungefähr folgendermassen aus: Zu oberst liegt eine Schicht

von feinem röthlichen oder gelblichen Lehm (die Humusdecke ist in den meisten Fällen nur schwach vertreten), darunter eine Lage gröberen Quarzsandes und nun der güldige Sand oder Schotter, gravel genannt. Dieser besteht in vielen Fällen aus verschiedengrossen Quarzstücken, aber ausser Quarzen findet man in der Gravellage noch Fragmente von den Gesteinen, durch welche sich die Kreek hindurchzieht (diese sind meist stark verwittert), und dann endlich den meist weichen Bedrock.

Sowohl in dem Sande wie in den darüber oder darunter liegenden Thonschichten kann Gold enthalten sein. Es müssen daher von jeder Tiefe des Schurfes einige Proben genommen werden. Die reichsten Partien liegen zumeist an der Grenze des Schotters mit dem Bedrock. Sehr häufig ist es der Fall, dass einzelne Glieder aus dem angeführten Profil fehlen oder sich im Gegentheil sogar mehrmals wiederholen. Beide Fälle weisen darauf hin, dass eine zeitweilige Verlegung des Flussbettes stattgefunden hat. Ist die Flussablagerung breit, so setzt man rechts und links vom Wasserlauf noch einige Prospects an. Man zieht dann sogenannte Prospectionslinien, die dann das ganze Thalbett senkrecht durchkreuzen.

Zum Prospectieren mit der Batée, wenn man nur ein Prospectloch anlegt, genügen bei gewöhnlichen Verhältnissen zwei bis drei Arbeiter vollständig. An Werkzeugen braucht man eine Spitz- und Breithaue (Pickaxe), einen bis zwei Spaten (Schoppen) und Criminels (Schaufel), eine Schurfstange (Priem) und eine Kanne nebst Eimer zum Ausschöpfen des Wassers aus dem Schurfgraben. Ist die Stelle, wo gearbeitet wird, sehr dicht bewachsen, so sind Beil und Hausäbel noch erforderlich. Das

Untersuchen der Sande und Schotter auf ihren Goldgehalt geschieht hier mit der mexikanischen Batée. Die Proben werden auf folgende Weise genommen: Zuerst wird das Prospect leer geschöpft, alsdann aus der zu untersuchenden Schicht einige Spaten voll Material herausgestochen und in die Batée gethan. Man hat darauf zu achten, dass nicht etwa von oben nachfallendes Material mit in die Batée kommt. Wenn letztere gehauft voll gemacht wird, so fasst sie ungefähr 8 Liter, etwa 20 kg. Man bringt sie alsdann in eine bequeme Stelle ins Wasser und zerreibt und zerbröckelt den thonigen Sand mit den Händen. Die gröberen Gesteinsstücke werden herausgelesen, in der Batée abgespült, nachgesehen, ob sie keine Goldspuren enthalten und alsdann entfernt. Zum Zerschlagen grosser Stücke bedient man sich am besten eines geologischen Hammers. Hiernach beginnt das eigentliche Waschen oder Sichern, wobei man das Waschwasser an einer Stelle der Batée eintreten lässt und diese in kreisende Bewegung bringt. Das Waschwasser spült die feinen Schlammtheile und Sandkörnchen über den Rand der Batée hinweg, während die grösseren Stücke und die schwersten Bestandtheile sich im Zentrum der Batée konzentriren. Von Zeit zu Zeit werden dann wieder die grösseren Quarzstücke ausgelesen und der Rest tüchtig durcheinander geschüttelt. Nach längerem Waschen verbleiben zum Schluss dann nur noch die schwersten Bestandtheile, an erster Stelle das Gold, in der Batée zurück. Dies Sichern erfordert eine gewisse Uebung.

Die Proben werden sorgfältig von der Batée in ein Blättchen geölten Papiers abgespült und mit Nummern versehen, die mit der Nummer des Prospects überein-

stimmen. Beim Prospectieren empfiehlt es sich kleine Skizzen und Profile von Kreeks und Prospecte anzufertigen.

Ist ein Prospectieren mit der Batée nicht möglich, durch zu grossen Wasserandrang im Prospect, zu umständlich oder nicht genügend in seinen Ergebnissen, so kann man sich mit dem Longtom oder den Sluiceboxen behelfen. (Vergleiche »Die Abbaumethoden goldhaltiger Seifen«).

Die Abbaumethoden goldhaltiger Seifen.

Die Entwicklung des Surinamischen Seifenbergbaues ist von gewissem Interesse, weil in den letzten 15 Jahren einige nennenswerthe Fortschritte aufzuweisen sind. Wenn die erste Entwickelungsperiode eine recht langsame gewesen ist, so liegt dies hauptsächlich an den äusserst schlechten Verkehrswegen und der fast überall vorkommenden geringen Ausdehnung der Seifen, die nicht immer für die Anschaffung grosser Wasch-Anlagen geeignet sind. Könnten die Frachtsätze durch den Bau einer Eisenbahn vermindert werden, so würden allerdings manche bis jetzt als unabbauwürdig betrachtete Lagerstätten reichen Gewinn einbringen.

Die jetzt noch üblichsten Gewinnungsmethoden sind die Wäschereien mittels Longtom und Sluice, die in den Abbild. 5 und 6*) dargestellt sind. Ich begnüge mich damit, durch diese zwei Abbildungen die äusserst primitive Konstruktion und Arbeitsweise jener Waschapparate zu veranschaulichen.

Da die Anwendung eines Longtom oder einer Sluice sich jedoch nach verschiedenen Umständen zu richten hat, wie z. B. nach der Beschaffenheit der Kreeken, der Anzahl der zur Verfügung gestellten Arbeiter etc., so erlaube ich mir einige kurze Notizen hierüber zu geben.

---

*) Die photographischen Aufnahmen sind mir von Herrn J. E. Müller zur Veröffentlichung zur Verfügung gestellt worden.

Abbild. 5.



Goldwäsche Longtom.

Seifen, die nur eine geringe Wasserzuführung und wenig Gefälle besitzen, werden hier meist mit dem Longtom (mit 3 bis 4 Mann Bedienung) verarbeitet. — Die tägliche Leistung eines solchen Instruments ist allerdings eine sehr kleine und beträgt etwa 1 à 1½ cbm Grundmasse. Ist die goldführende Schicht sehr thonig und lehmig, so sinkt die Leistung noch mehr und der Wasserverbrauch steigt entsprechend.

Rechnet man, dass fl. 2.— per Tag und per Mann alle Unkosten des Waschverfahrens (inklusive Lohn fl. 1.25, Nahrung 35 à 50 Cts., Transport, Aufräumen etc. 25 à 40 Cts.) betragen, so sind bei 3 Mann Bedienung wenigstens fl. 6.— oder 4 gr Gold per Tag erforderlich, um eine derartige Exploitation rentabel zu gestalten. — Eine Seife, die also weniger als 3 gr per cbm enthält oder die — wie sich der Golddigger hier zu Lande mit Vorliebe ausdrückt — weniger als 3¾ Cts. per Batée aufweist, kann auf diese Weise nicht mehr abbauwürdig erscheinen. Repassirt man eine Kreek, d. h. wäscht man die goldführenden Sande zum zweiten Male durch, so kann man rechnen, dass die Leistung sich in Folge der leichteren Arbeit ungefähr verdoppelt.

Wir werden später sehen, dass eine derartige Lagerstätte bei Anwendung einer maschinellen Goldwaschanlage mit grossem Vortheil abgebaut werden kann.

Für Prospectionszwecke ist der Longtom sehr empfehlenswerth.

Besitzt die Kreek etwas mehr Gefälle und ist die Wasserzufuhr eine genügende (etwa 850 Minuten-Liter) oder ist es durch Sammelteichanlagen und Wasserleitungen ermöglicht, eine genügende und anhaltende Wasserzufuhr zu sichern, so wird der Surinamische Golddigger mit

Vorliebe eine Batterie von Sluiceboxen (von 3—5° Neigungswinkel) anlegen. Siehe Abbild. 6.

Die Leistung bei Anwendung der üblichen Boxen vermehrt sich schon bedeutend und steigt bei ± 12 Mann Bedienung zu 10 à 12 cbm per Tag. — Wir sehen, dass das Verhältniss der Anzahl der cbm gewaschener Massen zur Anzahl der angewandten Arbeiter beim Longtom 1 zu 2 war und dass es bei der Sluice zu 1 zu 1 gestiegen ist.

Man hat sich bei dem Sluicing in Surinam merkwürdigerweise nur selten eines praktischen Underkurrents, obgleich es öfters an Gefälle nicht fehlen würde, bedient.

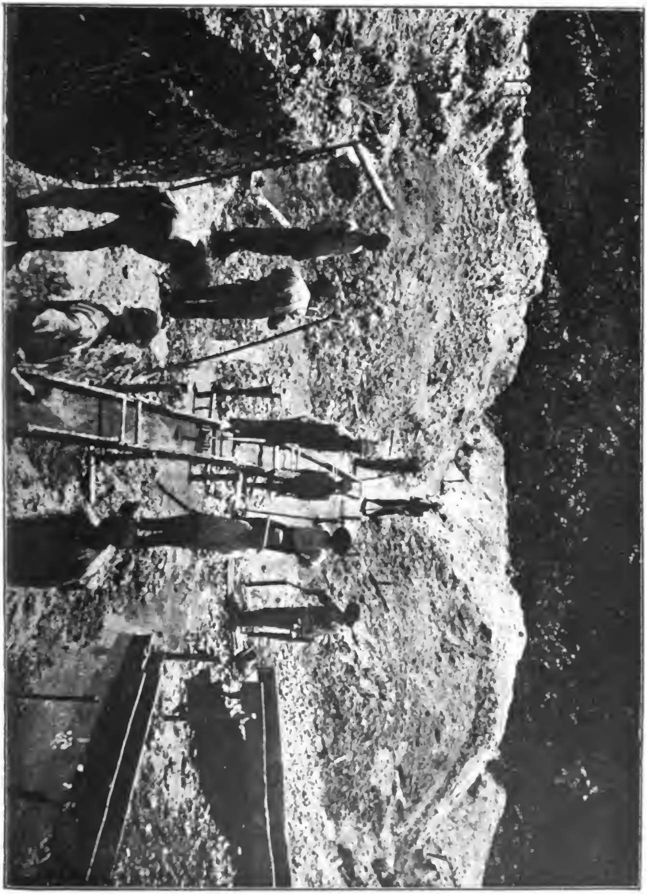
Die Anzahl der Sluiceboxen (Batterie), die im Beginn der Goldwäscherei allgemein auf drei festgestellt war, hat sich doch im Laufe der Zeit vermehrt und beträgt jetzt meistens 8 bis 10. (Die Länge einer Box beträgt ca. 4 Meter.)

Bei der Goldwäscherei ist es nicht allein wichtig, recht viel Grundmasse durch die Instrumente oder Anlagen zu jagen, sondern auch recht sorgfältig zu waschen. Es wird einen Jeden — aber noch viel mehr den Fachmann, der mit den hiesigen Verhältnissen nicht vertraut ist — in Erstaunen setzen, wenn er hört, dass bei dem ersten Waschen nur 20 bis 30 %, in den allergünstigsten Fällen nur 50 % des Goldgehaltes gewonnen werden, und dass daher das verwaschene Gut mit Nutzen mehrere Male repassirt werden kann.

Von dem Beginn der Surinamschen Goldindustrie im Jahre 1874 bis zum Jahre 1883 begnügten sich die Goldwäscher mit diesen zwei primitiven Gewinnungsmethoden (Longtom und hölzerne schmale Sluice).

Erst dann trat durch die Anwendung längerer und breiterer Boxen, sogenannter kalifornischer Boxen mit

Abbild. 6.



Waschen mit der Surinamischen Holzsluice.

falschem Boden und sorgsam bearbeiteten Riffles eine wesentliche Verbesserung ein.

Die erste kleine maschinelle Vorrichtung, die angewandt wurde, ist die des Placers J. G. von Hemert, welche ich durch umstehende Skizze wiedergebe. (Abbildung 7.)

Die goldhaltigen Massen werden mittels Hunten einer kleinen Décauville-Bahn (etwa wie Abbildung 8 und 9 veranschaulicht) zu einer Wäsche geführt, vor C entleert und in die Mengtrommel eingeschaufelt.

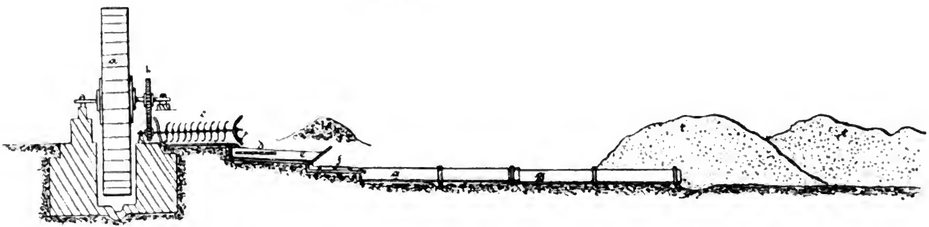
Nach Angaben des Direktors des Placers J. G. von Hemert werden per Tag ± 69 Wagen oder 18 und 19 cbm Sand verwaschen. (Der goldführende Sand ist reich an Lehm und Thon, welcher Umstand das Waschen recht erschwert.) Die hierbei erzielte tägliche Produktion betrug durchschnittlich 60 à 100 gr Gold, was einem durchschnittlichen Gehalt von 4 à 4,5 gr per cbm entsprechen würde. Zur Bedienung dieser kleinen Anlage sind immerhin 1 Aufseher und 6 Arbeiter erforderlich. (Die Förderjungen und die zur Sandgewinnung beschäftigten Arbeiter sind nicht inbegriffen.)

Abgesehen von der geringen Anzahl aufstellbarer Riffleboxen und dem damit verbundenen hohen Goldverlust, kann diese kleine Anlage als ein Fortschritt bezeichnet werden.

Um ärmere Goldseifen mit Nutzen zu gewinnen, muss man schon zu Anlagen übergehen, die im Stande sind, ohne Anwendung so vieler Arbeiter, ein grosses Quantum zu verwaschen.

Ich gehe somit zu einer kurzen Beschreibung hydraulischer Anlagen über.

Abbild. 7.



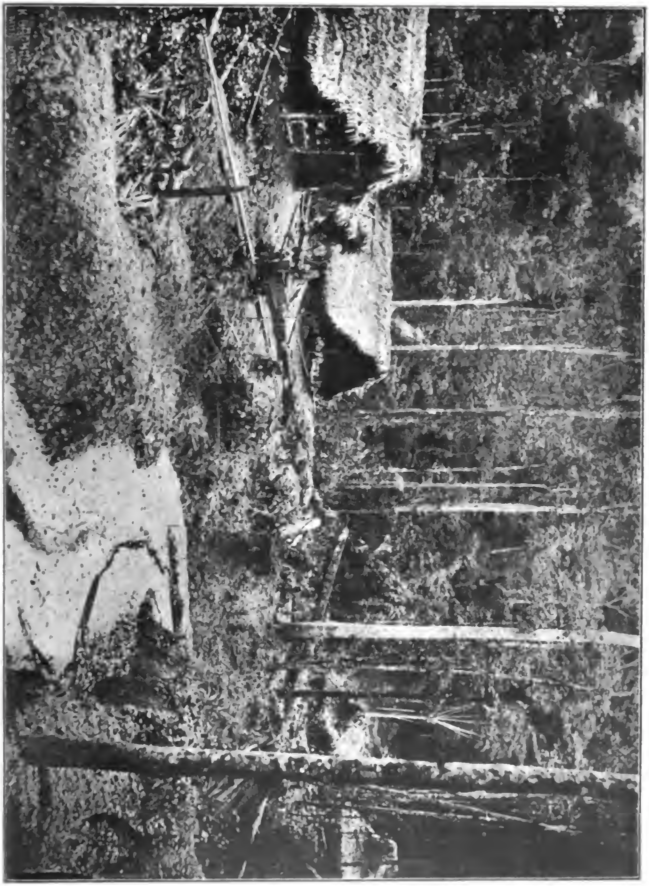
a = Unterschlägiges Wasserrad.
b = Zahnradübersetzung.
c = Feststehende Waschtrommel mit Rührvorrichtung.
d = Sieb zum Entfernen der grösseren Steine.
e = Longtom mit feinerem Sieb zum Entfernen der Graupen.
f = Torpedo mit erster Quecksilberamalgamation.
g = Sluiceboxen mit falschem Boden und mit Riffles versehen; zweite Quecksilberamalgamation.
i = Wilde Fluth.
h = Bergehaufen, bestehend aus den durch die Siebe getrennten gröberen tauben Massen.
t = Sand- oder Tailingshaufen.

Abbild. 8.



Fundort des goldhaltigen Sandes und Transport desselben nach der Wäsche.

Abbild. 9.



Ein Arbeiterlager mit Sand-Transport-Anlage.

In Surinam war man allgemein der Ansicht, dass kleinere, wenig kostspielige Waschapparate bessere Resultate als grössere Anlagen liefern. Erst vor wenigen Jahren hat man sich entschlossen, die Vortheile jener grossartigen Gewinnungsmethoden ärmerer Seifen auszuprobiren und ist zum Theil zu recht befriedigenden Resultaten gelangt. — Es dürfte dadurch mit der Unterstützung der kolonialen Regierung, welche bessere Transportwege anzulegen verspricht, eine für den Goldbergbau Surinams bedeutende Entwickelungsperiode eintreten, denn bis jetzt ist nur das ohne Mühe und Anwendung von grösserem Anlagekapital gewinnbare Alluvialgold gewonnen worden; man hat bisher eigentlich nur einen Raubbau, der niemals für die Zukunft eines Landes dienlich sein kann, getrieben.

Die einfachste hydraulische Anlage ist die, bei welcher man das Wasser eines hochgelegenen natürlichen Reservoirs oder eines Baches direkt mit dem Monitor in Verbindung bringt. Da jedoch diese Anwendung nur in den seltensten Fällen in Anwendung kommt, will ich mich nicht länger dabei aufhalten.

Im Jahre 1895 wurde auf dem bekannten Placer L. & F. de Jong eine hydraulische Anlage in grösserem Maassstab gebaut; die hierzu nöthigen Maschinen wurden von der Firma Fraser & Chalmers in Chicago geliefert. Zwei grosse Worthington Pumpen, am Ufer der Savannakreek aufgestellt, drückten zu dem 650 Meter entfernten und 77 Meter höher gelegenen grossen Reservoir, unter einem Druck von 9 Atm., zusammen 2000 Gallonen per Minute herauf. Die Druckleitung von den Pumpen nach dem Reservoir besitzt einen Durchmesser von 14 Zoll. — Von dem Reservoir gehen verschiedene Leitungen zu den im Umkreise befindlichen Betrieben ab.

Letztere Leitungen verjüngen sich von anfänglich 26 Zoll am Reservoir bis zu 7 Zoll am Monitor oder Giant.

Hat man es mit dem Abspritzen stark abschüssiger Seifen oder von Bergabhängen zu thun, wobei genügendes Gefälle vorhanden ist, um die gewonnenen Massen direkt in eine dicht über dem Boden angebrachte Sluice gelangen zu lassen, so kann man auch zu gleicher Zeit die Entgoldung vornehmen. Abbildung 10 veranschaulicht einen solchen Betrieb. Bei steileren Gehängen steigt die Leistung des Giants ganz bedeutend, indem die Massen leichter herunterfallen, die Stärke des Strahles nimmt allerdings ab. Als durchschnittliche Leistung kann man hier für 1 Monitor in 8 stündiger Schicht 450 cbm rechnen. Mit der zunehmenden Leistung des Monitors muss auch der Querschnitt der Boxen entsprechend grösser werden, und im Falle der Anwendung eines Elevators muss man diesem grössere Dimensionen geben, sodass er im Stande ist, die gewonnenen Massen zu bewältigen.

Das Mundstück des Giants besitzt in der Regel einen Durchmesser von 1½ bis 3 Zoll; ein sehr beliebtes Maass ist das von 2 Zoll, und praktische Erfahrungen haben gelehrt, dass unter den gegebenen Bedingungen dies Giantoutlet die besten Ergebnisse geliefert hat.

Sobald sich die Seifengewinnung in einem relativ flachen Terrain bewegt, wird die Aufgabe der hydraulischen Anlage eine doppelte. Denn 1. hat sie dann den Zweck, die Massen zu gewinnen, 2. dieselben auch noch zu einem höheren Niveau behufs Aufbereitung zu heben.

Wie aus Abbildung 11 zu ersehen ist, wird das Druckwasser vom Reservoir nicht allein zum Monitor, sondern auch zum Elevator (Saugpfeife) geführt, um die

Abbild. 10.



Hydraulische Anlage des Placer-Betriebes.

abgelösten Massen in eine hochgelegene californische Sluice zu befördern.

Wir unterscheiden zwei Arten von Elevatoren: Die eine, wie auf dem Placer L. & F. de Jong vorhanden (siehe Abbildung 11), ist die der Saugpfeife; die andere wie auf anderen Placers (z. B. Lay, J. H. Mayo etc.) meist üblich, ist die der Anwendung einer Centrifugal-Pumpe, siehe Abbildung 12.

Es ist ganz unleugbar, dass der Saugelevator im Nachtheil zu der Centrifugal-Pumpe steht. Bei ersterem ist man auf eine zwischen engen Grenzen schwankende Leistungsfähigkeit beschränkt und man muss dort, wo während der trockenen Jahreszeit das Wasser sehr selten wird, wegen des hohen Wasserverbrauchs des Saugelevators auf zeitweilige Einstellung des Betriebes gefasst sein. Die Saugpfeife verbraucht zum Heben im Vergleich zum Monitor zwei bis dreimal soviel Wasser als letzterer.

Bei bedeutenden Schwankungen der im Thale befindlichen Seifenschichten, d. h. dort, wo die Geltung der Saughöhe sehr in Frage kommt, wird der Saugelevator oftmals unbrauchbar, weil er dann zu schlecht arbeitet und nicht mehr die grösseren Steine zu befördern vermag; es bildet sich in Folge dessen am Fusse des Elevators eine Anhäufung gröberen Schotters, der mit der Zeit als Filter wirkt und nur noch klares Wasser hindurch lässt. Die Anzahl der Sluiceboxen, die man bei einer derartigen hydraulischen Anlage benutzt, ist meist eine sehr grosse. Da ihre Verrückung und Wiederaufstellung nicht so oft als bei den gewöhnlichen hölzernen Boxen geschieht, so baut man sie meist mit grösserer Sorgfalt auf und verwendet eiserne Boxen mit versilberten und amalgamirten Kupferplatten als Boden. Die Neigung wählt man, mit Rücksicht auf

die Menge des durchgehenden Materials, etwas grösser; sie beträgt etwa 15 bis 20 Zoll auf 12 Fuss.

Auf dem Placer Toeval ± 30 Kilometer südwestlich von Bergendal gelegen, wurden zweimal Versuche maschineller Gewinnung der Goldseifen vorgenommen. Es wurde hier in der Weise vorgegangen, dass ein Excavator, der auf Schienen verrückbar war, sich in der Alluvion einen Weg bahnte und die dabei gewonnenen Massen in Hunte stürzte. Diese wurden zur Wäsche, die der bekannten sibirischen Tchachka sehr ähnlich sah, geführt. Das Waschwasser wurde von einer Worthington-Pumpe geliefert. Zur Bedienung des Excavators und der Wäsche waren nur 10 Mann erforderlich. Die zwei Fuss breiten Boxen, die sich der Tchachka anschlossen, waren auch hier abweichend von den gewöhnlichen hölzernen aus Eisen gefertigt.

Bei dem ersten Betrieb mit dem kleineren Excavator sollen sehr befriedigende Ergebnisse aufzuweisen gewesen sein. Ob die Vergrösserung der Anlage unzweckmässig ausgeführt war oder den dortigen Verhältnissen nicht entsprach, oder ob man zu früh wegen anfänglichen Misserfolges den Muth aufgab, vermag ich nicht zu sagen; nur die traurige Thatsache bleibt bestehen, dass zwei kostspielige Betriebsanlagen auf einem sehr abbauwürdigen Placer dem unvermeidlichen Verrosten anheim fallen werden.

Auf den Placers O. W. Joslyn am Marowyne und B. W. Glasgow am Suriname sind ähnliche Anlagen im Bau begriffen.

Ein anderes System hydraulischer Anlage, das in Surinam viel Aufsehen erregte, sich aber schon bei den ersten Versuchen als weniger geeignet erwies, ist das

Abbild. 11.



Hydraulische Anlage mit Saugpfeife als Elevator.

Abbild. 12.



Hydraulische Anlage mit einer Centrifugalpumpe als Elevator.

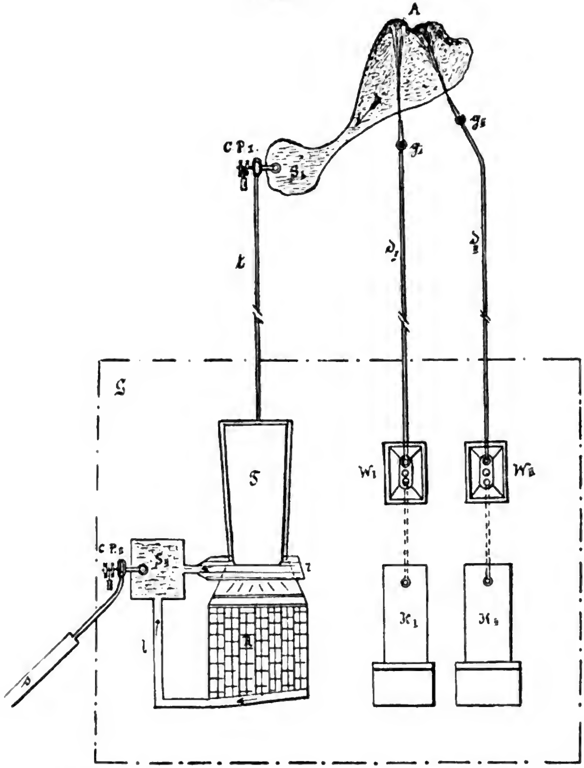
mit anscheinend gutem Erfolge bei der Phosphatgewinnung in Florida erprobte »Lay Washer-System«. In der amerikanischen Zeitschrift, (vergl. Eng.- u. Min.-Journ. Vol. LXVI No. 4 vom 23. Juli 1898), ist über diese Anlage von Herrn Tweddle ziemlich eingehend berichtet worden. Sein Artikel dürfte wohl anders ausgefallen sein, wenn er über die Misserfolge der theueren Lay Pat. riffles plates unterrichtet gewesen wäre. Ich gebe durch die Skizze Abbild. 13 einen Dispositionsplan jener Anlage. (Vergl. auch Phot. 7 pag. 101 genannter Zeitschrift.)

In der Trommel tritt das Waschwasser von der Hohlenaxe aus und bespritzt die inneren Mantelflächen, damit der Lehm die Sieböffnungen nicht verstopft.

Von der Trommel gelangen die Körner, Sande und Mehle direkt zu den Lay Pat. riffle plates, die groben Stücken und grösseren Graupen werden beim Passiren des Rätters abgeschieden und direkt zum Tailingssump S_{II} geführt. Die Riffles bestehen aus einer grossen Anzahl kleiner mit Quecksilber gefüllter Näpfchen, die zur direkten Amalgamation dienen. Beim Verlassen der Platten gelangt die Trübe durch die Lutte l zu dem Bassin S_{II}, von wo aus sie mittels einer Centrifugalpumpe CP_{II} gehoben und abgeführt wird.

Als man später bei weiteren Versuchen in der Abfuhrlutte l und in der Tailingslutte s gewöhnliche Riffles einbaute, merkte man bald, dass die Goldverluste ganz bedeutende waren und dass die neuen Riffleplatten ihren Zweck nicht erfüllten. Den Misserfolg erklärte man zunächst in der Weise, dass zu viel ungleichkörnige Sande über die Platten hinweggeführt wurden und dass nur besser klassirte Massen mit gutem Erfolge amalga-

Abbild. 13.



K_I u. K_{II} sind zwei für Holzfeuerung eingerichtete Kessel
W_I u. W_{II} sind zwei Worthingtonpumpen mittlerer Grösse.
d_I u. d_{II} sind die Druckwasserleitungen, die das Wasser zu den Giants
g_I u. g_{II} führen.
A stellt die zu gewinnende Seife dar.
S_I ist eine Senkgrube, in welcher sich alle abgespülten Massen ansammeln.
$C\ P_I$ die Centrifugalpumpe, hebt die Massen vom Sumpfe auf und führt sie durch die Leitung *t* zu der 30 Fuss langen Wasch-Trommel *T*.

mirt werden konnten. Nachdem auch die bessere Klassirung durchgeführt worden war und der Erfolg noch immer ausblieb, entschloss man sich, den zweiten Theil der Anlage, d. h. die Trommel und die Pat. Riffles, auszurangiren und die Massen von der Centrifugalpumpe *CP*1 aus direkt zur Tailingslutte *s*, die als kalifornische Sluice umgebaut wurde, zu heben. Man führte also die Anlage auf einen sehr einfachen hydraulischen Betrieb zurück, wo eine Saug- und Druckpumpe das nöthige Wasser liefert und wo eine Centrifugalpumpe als Elevator dient. Nebenbei sei noch bemerkt, dass bei diesen Platten neben dem bedeutenden Goldverluste der Quecksilberverlust sehr gross war und den Betrieb sehr vertheuerte.

Um mit der Erwähnung noch einer anderen Seifengewinnungsmethode einen Abschluss zu machen, will ich die Baggermaschinen kurz anführen. Obgleich Surinam noch keine derartige besitzt, so haben seine Nachbarn von Cayenne mit einer von Figée in Haarlem konstruirten Anlage recht gute Resultate erzielt. (Vergl. E. D. Levat, L'or en Guyane Française, Tafel VI Fig. 1.)

Diese auf Pontons schwimmende Goldwäsche besteht aus einem Becherwerk, welches die Massen zur ersten Klassirung und zur Auflösung des Thones in eine Trommel stürzt. Von hier gelangen sie, je nach dem System, welches die lokalen Verhältnisse bedingt, entweder direkt in die Sluiceboxen oder erst in eine Centrifugal-Pumpe, welche eine bessere Auflösung der lehmigen Bestandtheile bewirkt, und dann mit genügender Wasserzufuhr in eine suspendirte Sluice. — Die Tailings werden entweder auf den Ufern des Wasserlaufes oder rückwärts deponirt.

Verfügt man über wenig Wasser, so dass der Bagger nicht schwimmen kann, so verdämmt man die Kreek und lässt das Wasser so lange steigen bis die Pontons zum schwimmen gebracht werden, oder man lässt die Maschine zunächst trocken arbeiten bis sie sich einen mit Wasser angefüllten Graben angebaggert hat.

Die Leistung solcher Maschinen hängt sehr viel von der Bodenbeschaffenheit ab und es findet sich auf den dichtbewaldeten Seifen Guyanas manche zu überwindende Schwierigkeit. Die oben erwähnte Maschine soll 450 cbm in 10 Stunden gebaggert haben und in nicht all zu schwer erreichbaren Gegenden Seifen mit weniger als 1 gr Goldgehalt per cbm mit Vortheil verwaschen haben.

Diese Gewinnungsmethode, die immer mehr angewandt wird, dürfte in vielen Fällen der angewiesene Weg sein, um billig und ohne Aufwand vieler Arbeitskräfte arme Seifen abzubauen.

Konzessionen zum Baggern von goldhaltigen Kreeken und Flüssen sind vom Gouvernement schon ertheilt worden und ich hoffe, dass in nicht allzuferner Zeit die M$^{\underline{ie}}$ Suriname in der Lage sein wird, über eine derartige Anlage eingehender zu berichten.

Die schwereren Arbeiten auf den Goldfeldern können nur von Negern oder von in den Tropen geborenen Arbeitern ausgeführt werden. Der Europäer würde in kurzer Zeit dienstunfähig werden.

Die Fortschritte, die noch zu machen sind, werden auf Verminderung der Betriebskosten wirken und der Bergbau wird dann nicht mehr als ein Wagniss angesehen, sondern zu den sicheren Unternehmungen gerechnet werden.

Recht bedauerlich erscheint es mir, dass man bis jetzt noch keinen Werth auf das Sammeln lokaler Erfahrungen betreffs des Auftretens und der Verbreitung des Goldes gelegt hat. Das Aufnehmen von Skizzen, Karten, Rissen und Notizen, durch welche man zur Kenntniss einer Systematik des Goldvorkommens gelangen könnte, fehlt ganz und gar. Mit einem derartigen Material versehen würden spätere Untersuchungen und Aufschliessungen ganz bedeutend erleichtert werden.

Die Goldproduktion.

Die Goldproduktion von Surinam betrug in den Jahren:

1879	475953	Gramm.
1880	681355	„
1881	487164	„
1882	467198	„
1883	743370	„
1884	756186	„
1885	745897	„
1886	711514	„
1887	858858	„
1888	588623	„
1889	645019	„
1890	714351	„
1891	1236919	„
1892	820587	„
1893	857644	„
1894	776634	„
1895	748538	„
1896	846366	„
1897	903124	„
1898	864990	„
1899	872249	„
1900	876277	„

Litteratur.

Benoit. Voyage à Surinam.

Prince Roland de Bonaparte. Les habitants de Surinam. Notes recueillies à l'exposition coloniale d'Amsterdam 1883.

Brown & Sawkins. Reports on the physical, descriptive and economical geology of British Guiana. London 1875.

Catalogus der Nederlandsche West-Ind. Tentoonstelling te Haarlem. (1899. Amsterdam. J. H. de Bussy.)

C. v. Drimmelen & Dr. C. v. Cappelle. (Tydschrift v. h. Nederl. Aardryksk. Genootschap te Amsterdam. Jaargang 1899. Af. I.)

J. B. Harrison & H. J. Perkins. Reports on the geology of British Guiana.

Dr. Joest. Investigations ethnologiques.

Aug. Kappler. Holländisch Guyana (1881), Suriname (1887).

E. D. Levat. Guide pratique pour la recherche et l'exploitation de l'or en Guyane française. 1898.

K. Martin, Bericht über eine Reise nach Niederl. West-Indien. II. Geologie. Leiden 1888.

Dr. Pareau. »Onze West« (W. P. v. Stockum & Zoon. 's Gravenhage).

R. W. Raymond. Note on limonite pseudomorphs from Dutch Guiana. (Am. Inst. of M. E. 1898.)

F. Sandberger. Mittheilung eines Briefes von Dr. F. Voltz in einem an Bron gerichteten Schreiben.

R. H. Schomburgk's Reisen in Guiana und am Orinoko in den Jahren 1835—1839. Leipzig 1841.

Schepman. Bydrage tot de kennis der Mollusken-Fauna van de Schelpritsen van Suriname.

W. C. H. Staring. Jets over de geologische gesteldheid van Suriname. Alg. konst & Letterbode 1854.

C. A. v. Sypesstyn. Beschryving van Suriname. 's Havenhaage 1854.

C. Verschnur. Voyage aux trois Guyanes et aux Antilles. Paris 1894.

J. Wolbers. Geschiedenis van Suriname.

G. P. H. Zimmermann. Beschryving van de revier Suriname. (Tydschr. v. h aardryskundig Genootschap te Amsterdam. II. Deel. Amsterdam 1877.)

Karte von Surinam (1 : 200000) von J. F. A. Cateau van Rosevelt en J. F. A. E. van Lansberge. 1882.

Karte von Surinam (1 : 500000) von W. L. Loth. J. H. de Bussy. Amsterdam 1899.

Erklärung zur Tafel I.

Fig. 1. Grobkrystallinischer Diabas von Bergendal.
Zeigt sehr grosse Einsprenglinge von Ilmenit (a), frischen Augit (b) und Feldspath (c).

Fig. 2. Cyanit-Quarzit, östlich von Boschland.
Das Gestein besteht aus Cyanit (a) und Quarz (b). Pyrit (c) tritt als accessorischer Bestandtheil reichlich auf.

Fig. 3. Cyanit-Quarzit.
Der Cyanit tritt hier in grossen, breitsäuligen Aggregaten (a) auf. Der Quarz (b) enthält reichlich Apatit- und Rutilmikrolithen, wenig Pyrit (c).

Fig. 4. Cyanit-Quarzit.
Der Cyanit zeigt eine sehr deutliche Spaltbarkeit nach einem Pinakoid. Der Pyrit ist zu Limonit (c) umgewandelt.

Fig. 5. Cyanit-Quarzit, unter gekreuzten Nicols.
Der Quarz zeigt eine deutliche Pflasterstruktur (b), d. h. die eines kontaktmetamorphen Gesteins.

Fig. 6. Cyanit-Quarzit
in verwittertem Zustande; der Limonit (c) umgrenzt die Quarzkörner (b) und lässt ihre Mosaikstruktur deutlich erkennen.

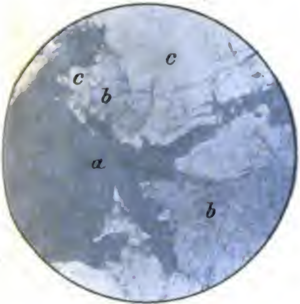


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

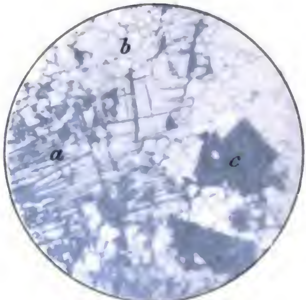


Fig. 4.

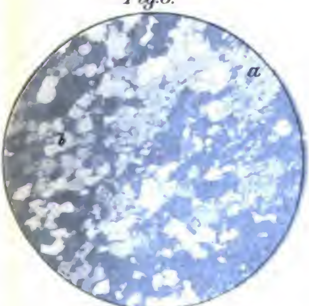


Fig. 5.

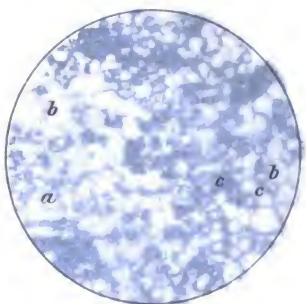


Fig. 6.

Craz & Gerlach (Joh. Stettner) in Freiberg i/Sa.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Erklärung zur Tafel I.

Fig. 1. Grobkrystallinischer Diabas von Bergendal.

Zeigt sehr grosse Einsprenglinge von Ilmenit (a), frischem Augit (b) und Feldspath (c).

Fig. 2. Cyanit-Quarzit, östlich von Boschland.

Das Gestein besteht aus Cyanit (a) und Quarz (b). Pyrit (c) tritt als accessorischer Bestandteil reichlich auf.

Fig. 3. Cyanit-Quarzit.

Der Cyanit tritt hier in grossen, breitsäuligen Aggregaten (a) auf. Der Quarz (b) enthält reichlich Apatit- und Rutilmikrolithen, wenig Pyrit (c).

Fig. 4. Cyanit-Quarzit.

Der Cyanit zeigt eine sehr deutliche Spaltbarkeit nach einem Pinakoid. Der Pyrit ist zu Limonit (c) umgewandelt.

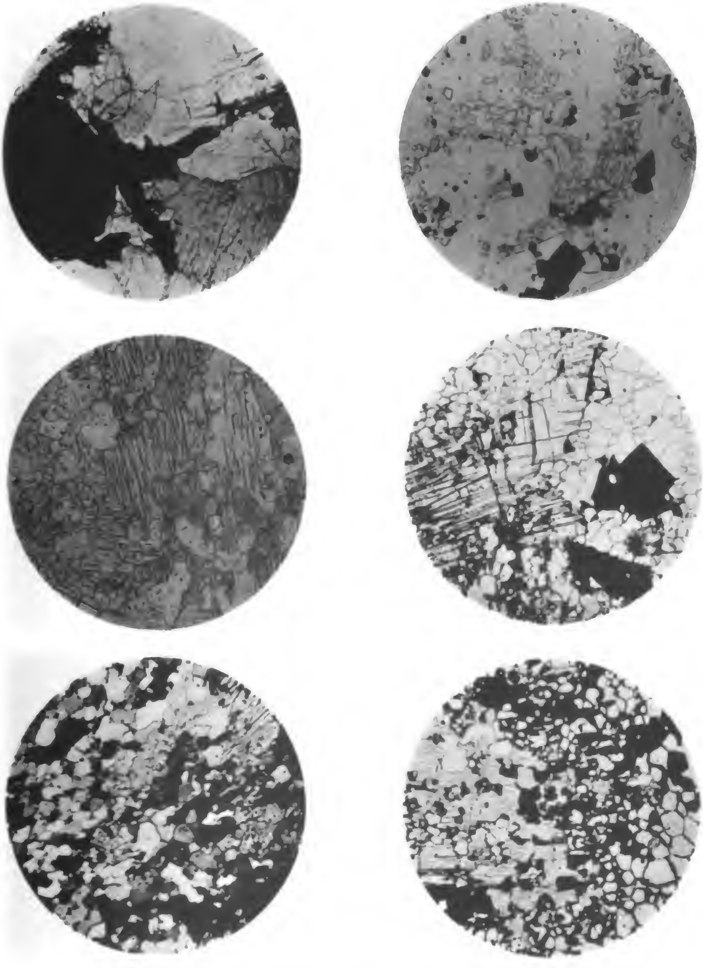
Fig. 5. Cyanit-Quarzit, unter gekreuzten Nicols.

Der Quarz zeigt eine deutliche Pflasterstruktur (b), d. h. die eines kontaktmetamorphen Gesteins.

Fig. 6. Cyanit-Quarzit

in verwittertem Zustande; der Limonit (c) umgrenzt die Quarzkörner (b) und lässt ihre Mosaikstruktur deutlich erkennen.

Du-Bois, Surinam.



Craz & Gerlach (Joh. Stettner) in Freiberg i./Sa.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Erklärung zur Tafel II.

Fig. 7. Itabirit von Kamp 7 der mittleren Sarakreek.

Die Quarzkörner zeigen eine deutliche Verzahnung (a), führt ausserdem noch reichliches Magneteisenerz (b).

Fig. 8. Hornblendeschiefer vom Placer Victoria, östlich der Sarakreek.

Die Hornblendelängsschnitte sind meist gebogen, der Quarz (b) besitzt eine Pflasterstruktur und der Ilmenit (c) eine Titanitumrandung (d).

Fig. 9. Thoniger Kalkoolith vom Boven-Commewyne. (Man a Sam.)

Der Limonit (c) tritt z. Th. als Bindemittel der einzelnen Oolithe, z. Th. als oolithisches Eisenerz auf. a = Thoniger Kalkoolith, b = Kieselsäureskelett.

Fig. 10. Olivin-Diabas vom Boven-Commewyne (Kamp VII).

Die Augite (a) zeigen deutliche Druckerscheinungen. Die Hohlräume zwischen den einzelnen Fragmenten sind mit Magnetitstaub (b) ausgefüllt.

Fig. 11. Turmalinschiefer der Charmeskreek. Placer L. & F. de Jong.

Die Turmalinlängsschnitte sind zerbrochen und gebogen (a); die Querschnitte (b) zeigen Hexagone mit abgestumpften Ecken. Die Turmalinleisten zeigen oft schaligen Bau, wobei Kern und Schale verschiedenartig gefärbt sind.

Fig. 12. Ottrelithschiefer der Pieterskreek, Placer L. & F. de Jong.

Die Ottrelithe (a) zeigen deutliche Zwillingsbildung mit scharfer Krystallumrandung. Die Krystalle liegen mit Vorliebe quer oder schräg zur Schichtenrichtung.

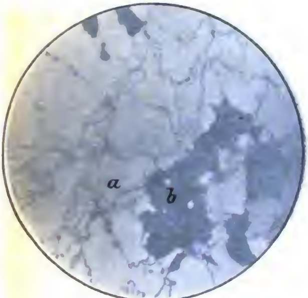


Fig. 7.



Fig. 8.

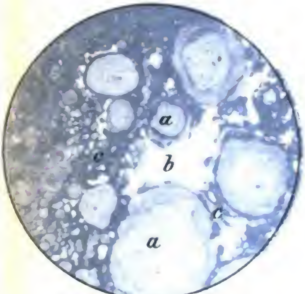


Fig. 9.



Fig. 10.

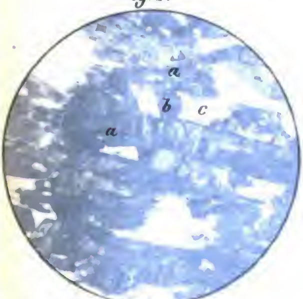


Fig. 11.

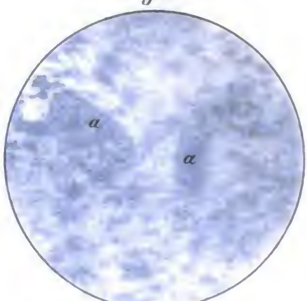


Fig. 12

Craz & Gerlach (Joh. Stettner) in Freiberg i/Sa.

Erklärung zur Tafel II.

Fig. 7. [illegible] vom Kamp [illegible] der mittleren Sarakreek.
[illegible] körner zeigen eine deutliche Verzahnung [illegible] ausserdem noch reichliches Magnet[illegible]

Fig. 8. Hornblendeschiefer vom Placer Victoria, [illegible] der Sarakreek.

Die Hornblendelängsschnitte sind meist gebogen, der Quarz (b) besitzt eine Pflasterstruktur und der [illegible] eine Titanitumrandung (d).

Fig. 9. [illegible] Kalkoolith vom Boven-Commewyne. (Man a Sam.)

Der Limonit (c) tritt z. Th. als Bindemittel der [illegible] Oolithe, z. Th. als oolithisches Eisenerz [illegible] a = [illegible] Kalkoolith, b = Kieselsäureskelett.

Fig. 10. Olivin Diabas vom Boven-Commewyne (Kamp VII).

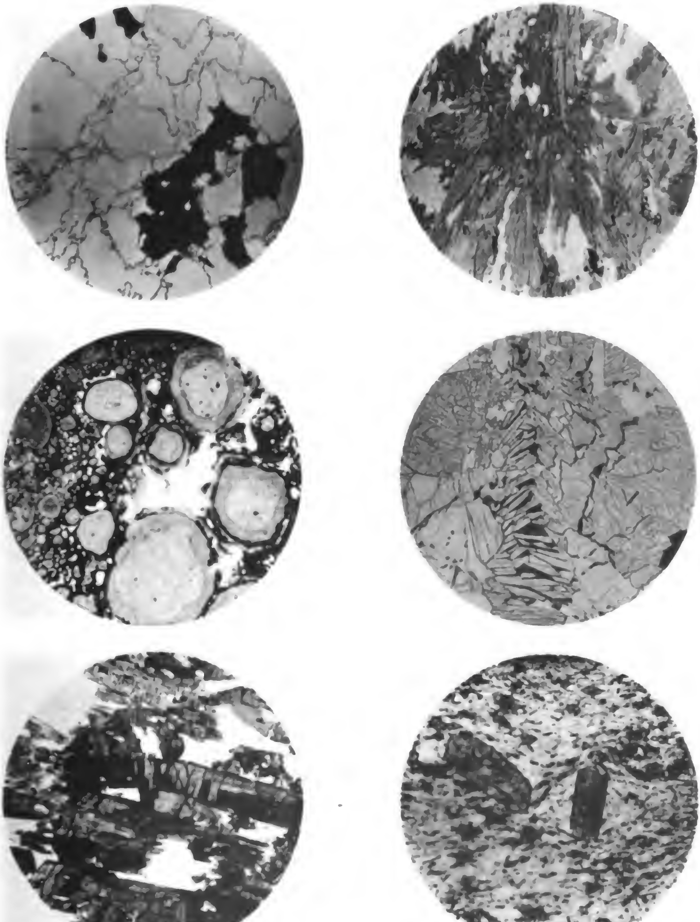
Die [illegible] a zeigen deutliche Druckerscheinungen. Die [illegible] zwischen den einzelnen Fragmenten [illegible] Magnetitstaub (b) ausgefüllt.

Fig. 11. Turmalinschiefer der Charmes[illegible]. Placer L. & F. de Jong.

Die Turmalinlangsschnitte sind zerbrochen und [illegible], die Querschnitte (b) zeigen Hexagone [illegible] Ecken. Die Turmalinleisten zeigen [illegible] Bau, wobei Kern und Schale verschiedenartig gefärbt sind.

Fig. 12. Ottrelithschiefer der Pieterskreek, Placer L. & F. de Jong.

Die Ottrelithe (a) zeigen deutliche Zwillingsbildung mit scharfer Krystallumrandung. Die Krystalle liegen mit Vorliebe quer oder schräg zur Schichtenrichtung.



Craz & Gerlach (Joh. Stettner) in Freiberg i./Sa.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Buchdruckerei Ernst Mauckisch, Freiberg

DATE DUE
